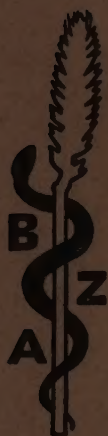
Preis: 2,– DM



Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst

Herausgegeben

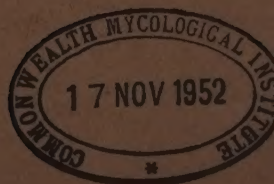
von der

BIOLOGISCHEN ZENTRALANSTALT

der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

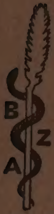
NEUE FOLGE · JAHRGANG 6 (Der ganzen Reihe 32. Jahrg.) · HEFT 10
1952

Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Berlin)
N. F., Bd. 6 (32), 1952, S. 181–200



INHALT

Bei unregelmäßiger Zustellung des „Nachrichtenblattes für den Deutschen Pflanzenschutzdienst" wird empfohlen, sich an das zuständige Postamt zu wenden.



HEFT 10
Neue Folge · Jahrgang 6 · Oktober 1952
Der ganzen Reihe 32. Jahrgang

NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Herausgegeben von der Biologischen Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Verbreitung und Bekämpfung virusübertragender Blattläuse in Beziehung zum Auftreten von Kartoffelvirosen im Nachbau

Von Alfred Hey, Biologische Zentralanstalt Berlin
in Gemeinschaft mit dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz
(Direktor: Prof. Dr. R. Schick) und dem Institut für Kartoffelforschung Frankfurt-Oder-Nuhnen
(Leiter: Prof. Dr. G. O. Appel)
(Vorläufige Mitteilung nach einem Vortrag auf der Pflanzenschutztagung der BZA Berlin am 13. März 1952)

Die Rolle der virusübertragenden Blattlausarten im Rahmen des Kartoffelabbaues erschien bisher nach den Befunden der einschlägigen Forschung fast vollständig geklärt. Die Möglichkeit der Übertragung dessen, was man Virus nennt, von Pflanze zu Pflanze ist für einige Blattlausarten, an ihrer Spitze, beurteilt nach dem Übertragungserfolg im Experiment, die Pfirsichblattlaus *Myzodes persicae* Sulz. bewiesen und für die Praxis des Kartoffelanbaues nach allgemeiner Überzeugung (7, 13, 15, 23, 25, 26) von schwerwiegender Bedeutung. Die Fülle der diesbezüglichen Veröffentlichungen aus aller Welt ist so groß, daß man zu der Annahme berechtigt wäre, auch die Tiefe der Erkenntnisse hielte mit dem Umfang der Aussagen Schritt. Dennoch kann man sich des Eindrucks nicht erwehren, daß die meisten Untersuchungen zu sehr die Biologie der Aphiden in den Mittelpunkt stellen und nur die Oberfläche derjenigen Probleme berühren, welche sich auf die Wirtspflanze und die auf sie erfolgende Virusübertragung beziehen.

Zunächst hatte die Virusforschung in der absoluten Zahl der Pfirsichblattläuse während der Entwicklung des Kartoffelbestandes den Wertmesser für die Gunst oder Ungunst einer Lage im Hinblick auf eine Gesunderhaltung oder Abbaugefährdung gesehen, so Davies (8), der Vitallagen durch die Höchstzahl von etwa 20 Blattläusen und Abbaulagen durch die Mindestzahl von etwa 80 je 100 Blatt kennzeichnete. Im gleichen Rahmen bewegen sich die umfassenden, aber stationären Untersuchungen von Heinze und Profft (12) in zwei verschiedenen Landschaften, von Fidler (10), der je *Myzodes persicae* in Yorkshire eine Blattrollvermehrung auf das Sechs- bis Siebenfache als gegeben ansieht, und von Hauschild (11), deren mathematische Berechnung der Blattlauspopulation für prognostische Zwecke vor einigen Jahren Aufsehen erregte. Die Meinung, wieweit neben der großen Zahl der ungeflügelten Läuse im Bestand etwa den geflügelten trotz ihrer zahlenmäßigen Unterlegenheit eine mehr oder minder erhebliche Sonderrolle zukommt, schwankte bei den verschiedenen Autoren, bis Broadbent und seinen Mitarbeitern (4, 5, 6) der Nachweis gelang, daß die entscheidende Rolle bei der Virusübertragung im Freiland so gut wie ausschließlich den geflügelten Blattläusen zusteht. Was den partiellen Anteil der geflügelten, an der Pflanze befindlichen Läuse an der Gesamtverlausung im Kartoffelbestand anbelangt, so haben zwar alle Erhebungen nach der 100-Blatt-Methode gezeigt, daß dieser Anteil lediglich in den ersten Tagen der Besiedlung im Freiland durch die wahrscheinlich virusfreien Wanderläuse vom Winterwirt her 100 Prozent beträgt, dann während des ganzen Sommers zwischen etwa 0,5 und 5 Prozent schwankt und erst im Herbst wieder bei erneutem Anflug von anderen Nebenwirten her eine größere Zahl erreicht. Bis auf diese Grenzpunkte steht der Anteil der Geflügelten während der Vegetationszeit also in einem ziemlich festen Verhältnis zu den Ungeflügelten und stellt ohne den advektiven, in der Luft befindlichen Rest aus anderen, stärker besiedelten Gegenden nur einen geringen Bruchteil der Ungeflügelten dar, der jeweils aus den zu ermittelnden Zahlen der letzteren annähernd abgeleitet werden kann. Diese Korrelation ist auch bei Blattlauszählungen, die sich zur genaueren Ermittlung der Geflügelten besonderer Fallen bediente, immer wieder festgestellt worden (5, 6, 9, 27, 33, 34).

An bemerkenswerten Erkenntnissen anderer Art in diesem Zusammenhang sind noch zu nennen:

1. die Ergebnisse von Arenz (1), Völk und Hauschild (31) u. a., wonach Besiedlungsdichte und Vermehrung von Blattläusen von der Kartoffelsorte und ihrem physiologischen bzw. pathologischen Zustand wesentlich abhängen,

2. die Ergebnisse verschiedener Autoren (2, 32), nach denen auch Faktoren der mineralischen Ernährung den Vorgang des Abbaues nicht unwesentlich zu beeinflussen vermögen,

3. die Versuche von Leontjeff (21), die den Lichtfaktor für die Virusvermehrung in der Pflanze als bedeutungsvoll erkennen lassen, wobei Intensitätssteigerungen in den meisten Fällen mit Vermehrungshemmung gleichbedeutend ist,

4. einige sehr bemerkenswerte Ergebnisse von Doncaster und Gregory (9), wonach die meisten Blattrollinfektionen offenbar schon vor Mitte Juni, also kurz nach der Erstbesiedlung erfolgen müssen und selbst frühzeitige Bereinigungen in Kartoffelbeständen keine wesentliche Verminderung von Neuerkrankungen zeitigen. Diese Autoren zweifeln im übrigen erstmalig an der bisher postulierten proportionalen Beziehung zwischen Blattlauszahl und Virusverbreitung, wobei sie eine standortverschiedene Anfälligkeit der Stauden, Wanderlust und Übertragungsfähigkeit der Vektoren für möglich halten. — Im großen gesehen wird das Problem des Kartoffelabbaues aber auch heute noch von der Überzeugung beherrscht, daß die Infektionsgefahr an jedem Ort mit der Zahl der vorhandenen Pfirsichblattläuse steigt oder, wie Köhler (21) bei einer Kritik des sogenannten ökologischen Abbaues feststellt, daß das Infektionsausmaß lediglich eine Funktion der Tätigkeit virusübertragender Blattläuse unter der Voraussetzung vorhandener Infektionsquellen sei und die Ökologie des Abbaues im wesentlichen mit der Ökologie der Blattläuse übereinstimme.

Es nimmt daher nicht wunder, daß seit langem Versuche unternommen werden, die Zahl der Pfirsichblattläuse zugunsten einer Minderung der Abbaugefahr mit allen Mitteln zu reduzieren. Daß man mit diesen Mitteln nicht wählerisch war, ist bekannt. Die Vorschläge zur Ausrottung oder dem Verbot der Neuanpflanzung des Pfirsichs als des Hauptwinterwirtes von *Myzodes persicae* in den Pflanzkartoffelerzeugungsgebieten konnten allerdings ebensowenig wie eine Winter- und Frühjahrsspritzung der Pfirsiche zur Vernichtung der Blattlauseier und der ersten Fundatrigeniengenerationen eine wesentliche Entlastung bringen, nachdem die Möglichkeit der Myzodesüberwinterung im Imaginalstadium in Gewächshäusern, Wohnräumen, Mieten und Lagerstätten wie auch unter günstigen Verhältnissen an überwinternden krautigen Nebenwirten im Freiland festgestellt worden war (15, 20, 23, 24, 25). — Ebenso hat man auch seit Jahren schon hier und da Versuche zur Minderung der Infektionsgefahr durch Dezimierung der Blattläuse im Kartoffelbestand unternommen, wobei zunächst nikotinhaltige Präparate, später auch DDT-Mittel, und vor allem organische Phosphorpräparate vom Schlage des E 605 und seiner Verwandten benutzt wurden. Teilerfolgen, über die Heinze (14), Hochapfel (18) und Rönnebeck (29) berichten, stehen aber bemerkenswerterweise ebensoviel, wenn nicht mehr, ausgesprochene Mißerfolge gegenüber, die in Versuchen von Opitz (28), Klapp (19), Brandt (3), Rönnebeck (29) u. a. anfielen. Rönnebeck, dessen Versuche in zwei klimatisch differenten Jahren unterschiedlich verliefen, glaubt in einem durch Wärme begünstigten Läuseflug mit sprunghafter Virusausbreitung die Erklärung für das Versagen der Bekämpfung in einem Fall zu finden, während ein geringer Läuseflug im anderen Jahr mit fluktuierender Verbreitung der Viren durch zumeist ungeflügelte Läuse durch Insektizide in Schach gehalten werden konnte und ein günstiges Ergebnis zur Folge hatte. Da alle diese Versuche mit Behandlungsfolgen arbeiteten, die im engsten Fall wöchentlich einmal vor sich gingen, kann keiner der Versuche für sich in Anspruch nehmen, die Ausschaltung virusübertragender Blattläuse mit letzter Konsequenz verfolgt zu haben, was Rönnebeck zu der Feststellung veranlaßt, daß nur hohe Bekämpfungsintensität Erfolge zeitigen könne.

Um der Klärung dieser etwas verworrenen Lage zu dienen, haben wir 1949 den Instituten für Pflanzenzüchtung in Groß-Lüsewitz und für Kartoffelforschung in Frankfurt-Nuhnen den Vorschlag gemacht, mit uns gemeinsam auf breiter Grundlage unter Einsatz aller Hilfsmittel einen Blattlausbekämpfungsversuch an etwa 20 Orten, die über alle Länder der DDR verteilt lagen, in mehrjähriger Folge durchzuführen. In diesem Versuch sollten mit spezifischen Insektiziden Spritzungen bis zur völligen Benetzung der Stauden in zweitägigem Abstand vom Auflauf der Bestände an bis Ende August vorgenommen werden, einem Zeitpunkt, von dem an mit wirksamen Infektionen nicht mehr gerechnet werden konnte. Ziel der Behandlung war nach den Worten der Versuchsanweisung die Fernhaltung virusübertragender Blattläuse durch Mittel, deren Wirkungsdauer auch den behandlungsfreien Tag überbrücken sollte, während die entsprechenden Kontrollparzellen dem Zuflug oder der Zuwanderung von Blattläusen frei ausgesetzt sein sollten. Über weitere Einzelheiten der technischen Anlage und die vielseitigen Bonitierungen des Versuches braucht an dieser Stelle zunächst nicht näher gesprochen zu werden. Versuchsstandort war jeweils das Innere größerer Wirtschaftskartoffelschläge mit einheitlicher mineralischer Düngung. Versuchssorten waren 1949 Flämingsstärke, Böhms Mittelfrühe und Aquila, 1950 Bintje, Böhms Mittelfrühe und Aquila höchster Vermehrungsstufe und einheitlicher Herkunft und Lagerung zu je 150 Stauden je Sorte und Standort, deren letzte Reinigung von etwa noch vorhandenen sekundären Virusstauden (Mittelfrühe = 0,03 Prozent) durch sofortige Selektion nach dem Auflauf am Anbauort erfolgen sollte. Als Insektizide wurden verwendet 1949: das DDT-Spritzpräparat Certoxan 0,3 Prozent, 1950: das organische Phosphorpräparat Wofatox 0,1 Prozent der Farbenfabrik Wolfen. Blattlauszählungen nach der 100-Blatt-Methode in Dekadenabstand vom Auflauf bis zur Ernte der Bestände hatten das Resultat der unmittelbaren Läusebekämpfung zu kontrollieren. Die Überprüfung des erwarteten Erfolges hinsichtlich einer wesentlichen Verminderung des Anteils viruskranker Stauden im Nachbau wurde in Kleinmachnow bei Berlin, Groß-Lüsewitz und Nuhnen durch die Versuchspartner gesondert, sowie außerdem durch die gleiche sachverständige Person an den drei Orten nacheinander vorgenommen, wobei der Erfolg der Blattlausbekämpfung vor allem im Jahre 1950 zu großen Hoffnungen berechtigte. 1949 hatte dagegen an allen Versuchsorten die massierte Anwendung des Certoxan nach dem Auflauf leider erhebliche Pflanzenschäden hervorgerufen, die sich in Blattdeformationen und Kümmerwuchs ausprägten, so daß die Versuchsansteller von Juli an nur noch in viertägigen Intervallen spritzen konnten, wenn nicht schwere

Beeinträchtigungen befürchtet werden sollten. Durch diese Auflockerung konnte die gute Anfangswirkung des Präparates nicht auf die Dauer gehalten werden, so daß von Juli an allgemein eine Zunahme der Verlausung auf den behandelten Parzellen festgestellt wurde. Welches Ausmaß die insektizide Wirkung der beiden Präparate 1949 und 1950 hatte, geht aus den nachfolgenden Werten der Versuchsbonitierungen hervor, welche die Summen aller Dekadenzählungen und deren zeitliche Maxima nach der 100-Blatt-Methode in der Beobachtungszeit am Beispiel der Sorte „Böhms Mittelfrühe“ zur Darstellung bringen. Neben den Zahlen für die Pfirsichblattlaus sind in der zweiten Hauptspalte jeweils auch die Zahlen der übrigen für eine Virusübertragung in Frage kommenden Blattlausarten *Doralina transiens*, *Macrosiphon solanifolii* und *Aulacorthum pseudosolani*, deren Masse von der erstgenannten gestellt wird, verzeichnet.

Die Zahlen lassen für das Jahr 1949 außerhalb Berlins eine relativ geringe Populationsdichte der Blattläuse erkennen, wobei von Ort zu Ort das Verhältnis *Myzodes persicae* zu *Doralina transiens* sehr stark wechselt, während die restlichen Arten fast überall in gleichen, sehr geringen Mengen vorhanden waren. Entsprechende Zahlen wurden auch an den übrigen zwölf Versuchsorten der Länder Sachsen, Thüringen und Mecklenburg ermittelt, die wegen Geringfügigkeit der Unterschiede in der Tabelle 1 nur im Landesdurchschnitt verzeichnet wurden. Nach der Gesamtsumme aller Blattläuse beurteilt, ist eine wesentliche Verminderung ihrer Populationsdichte durch die Certoxanbehandlung nur an wenigen Orten (Berlin-Dahlem, Neuvehlefanz, Aschersleben) erzielt worden, wofür offenbar auch die geringe Tiefenwirkung des Präparates eine Erklärung abgibt. — Die Neuanlage des Versuches 1950 zeigt in der Tabelle 2 dagegen eine ausgezeichnete Wirkung des Wofatox, die nicht nur an allen Orten einen außerordentlichen Rückgang der Gesamtverlausung während der Spritzfolge von Mitte Mai bis Ende August bewirkte, sondern auch während der Bonitierung der Bestände im Gegensatz zu den Kontrollen jedes Anzeichen von Primärinfektionen selbst in bekannten Abbaulagen wie Dahlem bis zum Abschluß der Vegetation vermissen ließ. Dieses Versuchsjahr, das in Dahlem eine Blattlausvermehrung großen Stils auf den Kontrollen brachte und in verschiedenen mitteldeutschen Lagen durch starken Spätbefall der Parzellen im September gekennzeichnet war, eröffnete die Hoffnung auf eine klare Differenzierung der Versuchsparzellen im Nachbau, obwohl die Verlausungszahlen der meisten Versuchsorte außerhalb Berlins auf den Kontrollen wiederum über Erwarten niedrig lagen. — Die rechte Seite der Tabellen gibt einen Überblick über den mittelbaren Erfolg der Insektizidbehandlung, gemessen am Anteil schwerer Viren im Nachbau. Wenn man die Zahlen dieser Reihen einer Kritik unterzieht, so überrascht am Nachbau des Jahres 1949, daß die Viruszahlen der Kontrollen fast aller Versuchsorte etwa auf der gleichen Höhe liegen, obwohl für Dahlem ein Vielfaches der Blattlauspopulationsdichte festgestellt worden war und die Zahlen der übrigen Versuchsorte im Rahmen der

Tabelle 1

Zahlen der Kartoffelblattläuse und ihre Wirkung auf den Gesundheitszustand des Nachbaus von Versuchsbeständen der Sorte „Böhms Mittelfrühe“ aus Brandenburg und Sachsen-Anhalt bei Gegenüberstellung von Blattlausbekämpfung mit Certoxan in viertägiger Folge und Kontrolle

Versuchsorte	Behandlung	Anbaujahr 1949						Nachbaujahr 1950			
		Pfirsichblattlaus			übrige Kartoffelblattläuse			% Anteil schwerer Viren			
		Summe aller Dekaden 100 Blatt	Höchstzahl 100 Blatt	Dekade der Höchstzahl	Summe aller Dekaden 100 Blatt	Höchstzahl 100 Blatt	Dekade der Höchstzahl	Blattroll	Strichel(Y) Schweres Mosaik(A)	Mischinfekte	Gesamtzahl
Berlin-Dahlem	Kontrolle	1 045	390	III. 7.	2 716	1 163	III. 7.	29	5	2	36
	Certoxan 0,3%	27	14	II. 9.	386	286	III. 7.	7	11	8	26
Neu Vehlefanz, Kr. Nauen	K	10	6	II. 7.	57	20	III. 7.	14	10	11	35
	C	0	—	—	4	3	III. 7.	4	10	10	24
Petkus, Kr. Jüterbog	K	19	14	III. 7.	17	9	III. 7.	10	22	6	38
	C	14	11	III. 7.	114	46	III. 7.	0	21	6	27
Aschersleben	K	25	18	I. 7.	10	6	II. 8.	13	6	4	23
	C	5	2	I. 8.	4	2	I. 8.	3	1	2	6
Bernburg	K	6	2	I. 7.	40	13	III. 7.	13	6	4	23
	C	1	1	II. 7.	24	13	II. 6.	8	16	4	28
Wittenmoor, Kr. Stendal	K	0	—	—	10	3	I. 8.	2	—	—	2
	C	0	—	—	28	13	I. 8.	0	2	0	2
Sachsen Ø	K	45			81			14	1	1	16
	C	26			44			12	0	0	12
Thüringen Ø	K	10			189			4	1	1	6
	C	2			101			2	1	0	3
Mecklenburg Ø	K	13			33			1	1	1	3
	C	11			30			0	2	0	2

Tabelle 2

Zahlen der Kartoffelblattläuse und ihre Wirkung auf den Gesundheitszustand des Nachbaus von Versuchsbeständen der Sorte „Böhms Mittelfrühe“ aus Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen und Mecklenburg bei Gegenüberstellung von Blattlausbekämpfung mit Wofatox in zweitägiger Folge und Kontrollen

Versuchsorte	Behandlung	Anbaujahr 1950						Nachbaujahr 1951			
		Pfirsichblattlaus			übrige Kartoffelblattläuse			% Anteil schwerer Viren			
		Summe aller Dekaden 100 Blatt	Höchstzahl 100 Blatt	Dekade der Höchstzahl	Summe aller Dekaden 100 Blatt	Höchstzahl 100 Blatt	Dekade der Höchstzahl	Blattroll	Strichel(Y) Schweres Mosaik(A)	Mischinfekte	Gesamtzahl
Berlin-Dahlem	Kontrolle	**16 334**	7 320	I. 7.	**2 694**	758	II. 7.	77	6	3	**86**
	Wofatox 0,1%	**15**	13	I. 7.	**0**	—	—	67	3	5	**75**
Stahnsdorf, Kr. Potsdam	K	**1 142**	625	I. 7.	**2 514**	1 419	I. 7.	65	2	4	**71**
	W	**0**	—	—	**0**	—	—	49	4	10	**63**
Petkus, Kr. Jüterbog	K	**3**	1	I. 7.	**10**	5	I. 6.	5	4	0	**9**
	W	**5**	5	I. 6.	**0**	—	—	4	9	1	**14**
Wentow, Kr. Gransee	K	**0**	—	—	**103**	32	II. 7.	5	0	0	**5**
	W	**0**	—	—	**0**	—	—	0	0	0	**0**
Aschersleben	K	**172**	72	II. 7.	**73**	52	I. 7.	69	0	0	**69**
	W	**47**	21	II. 9.	**11**	7	III. 9.	25	5	0	**30**
Bernburg	K	**10**	5	III. 7.	**36**	15	III. 8.	28	12	16	**56**
	W	**0**	—	—	**0**	—	—	12	31	18	**60**
Wittenmoor, Kr. Stendal	K	**4**	4	I. 7.	**60**	26	III. 7.	41	0	0	**41**
	W	**2**	2	I. 7.	**17**	10	II. 7.	24	2	2	**28**
Naumburg	K	**10**	8	I. 7.	**4**	3	I. 7.	44	3	1	**48**
	W	**39**	36	II. 9.	**11**	9	III. 6.	25	0	0	**25**
Groß-Hennersdorf, Kr. Löbau	K	**12**	6	II. 7.	**7**	3	II. 7.	12	0	0	**12**
	W	**0**	—	—	**0**	—	—	9	0	0	**9**
Kalkreuth, Kr. Großenhain	K	**30**	18	I. 7.	**50**	16	I. 7.	7	1	1	**9**
	W	**0**	—	—	**0**	—	—	10	0	1	**11**
Blintendorf, Kr. Lobenstein	K	**30**	14	III. 7.	**156**	66	I. 8.	6	0	0	**6**
	W	**0**	—	—	**0**	—	—	2	0	0	**2**
Knau, Kr. Pößneck	K	**23**	18	II. 7.	**63**	24	I. 8.	2	0	0	**2**
	W	**0**	—	—	**0**	—	—	0	0	0	**0**
Kleinaga, Kr. Gera	K	**110**	58	II. 7.	**253**	64	III. 7.	3	0	0	**3**
	W	**3**	3	III. 7.	**0**	—	—	7	0	0	**7**
Kutzleben, Kr. Langensalza	K	**44**	40	II. 9.	**137**	66	II. 9.	5	0	0	**5**
	W	**0**	—	—	**1**	1	II. 7.	2	1	0	**3**
Groß Lüsewitz, Kr. Rostock	K	**5**	4	III. 7.	**58**	27	III. 7.	10	0	0	**10**
	W	**0**	—	—	**1**	1	II. 6.	2	0	0	**2**
Gülzow, Kr. Güstrow	K	**1**	1	II. 6.	**61**	19	I. 8.	5	0	0	**5**
	W	**2**	1	I. 7.	**14**	11	III. 7.	4	0	0	**4**
Lindenhof, Kr. Demmin	K	**73**	35	II. 7.	**55**	27	II. 7.	15	1	0	**16**
	W	**0**	—	—	**0**	—	—	6	1	0	**7**
Malchow, Kr. Wismar	K	**3**	2	III. 7.	**57**	18	II. 8.	11	5	0	**16**
	W	**0**	—	—	**0**	—	—	2	0	0	**2**

Gesundheitsgebiete Davies liegen. Daß der Infektionserfolg einer Maximalzahl von 390 Pfirsichblattläusen einschließlich 1163 ebenfalls zur Virusübertragung befähigter Läuse anderer Arten annähernd der gleiche sein kann wie der von 6+20 Läusen in Neuvehlefanz, von 14+9 Läusen in Petkus oder von 2+13 Läusen in Bernburg, ist zweifellos ein Mißverhältnis, das der Klärung bedarf. Es überrascht weiterhin, daß die Insektizidbehandlung trotz deutlicher unmittelbarer Wirkung lediglich in Aschersleben auch eine wesentliche Folgewirkung auf die Gesamtzahl schwerer Virosen im Bestand gezeitigt hát. Im einzelnen ist jedoch eine spezifische Wirkung bei allen Herkünften sichtbar. Sie betrifft in besonderem

Maß die Blattrollkrankheit, die im Nachbau der behandelten Parzellen überall stark zurücktritt. Schwere Mosaikviren und Mischinfektionen sind dagegen auf dem Nachbau der behandelten Parzellen sogar stärker vertreten als auf den unbehandelten, so daß die Gesamtzahl der Viruserkrankungen durch die Behandlung nur unbedeutend gemindert wird. — Der Nachbau der Versuchsneuanlage von 1950 zeigt auf der Tabelle 2 an den unbehandelten Kontrollen des Gebietes von Berlin und der mitteldeutschen Versuchsorte der allgemeinen Erfahrung entsprechend eine wesentliche Verschärfung des Abbauvorganges, die sich mindestens in einer Verdoppelung der schwer virösen Stauden gegenüber dem milden Jahr 1949 ausprägt, so daß nach einjährigem Anbau aus der gleichen, praktisch gesunden Superelite des Ausgangsmaterials an diesen Orten schwerkranke Bestände zwischen 41 und 86 Prozent viruskranker Stauden entstanden waren. In Sachsen und Thüringen lagen die Nachbauwerte dagegen etwa auf der Höhe des Vorjahres, während in Mecklenburg ebenfalls ein Anstieg der Viruskrankheiten zu verzeichnen war. Vergleicht man die Krankheitszahlen der Kontrollen mit den Blattlauszahlen des Vorjahres, so ist das landschaftliche Mißverhältnis des Übertragungseffektes noch frappierender. Annähernd gleiche Erkrankung des Nachbaues geschieht in einem Fall durch die Blattlaushöchstzahl von 625+1419 (Stahndorf), im anderen durch 72+52 Läuse (Aschersleben). Andererseits bewirken praktisch gleiche Blattlauszahlen, 5+15 in Bernburg und 4+27 in Groß-Lüsewitz, im ersten Fall 56 Prozent, im zweiten Fall 10 Prozent Virosen. Entsprechende Vergleiche lassen sich noch mehrfach aus den Tabellen entnehmen.

Beachtlich sind aber auch die Ergebnisse der äußerst wirksamen Wofatoxbekämpfung 1950 im Nachbau 1951. Hier stehen bei Dahlem 15 Pfirsichblattläuse, welche die Behandlung überlebt haben, statt 16 000 auf den Kontrollen, noch 75 Prozent schwer viruskranke Stauden gegenüber, in Stahnsdorf keiner überlebenden Laus noch 63 Prozent. Daß sich an den mitteldeutschen Versuchsorten ein Bekämpfungserfolg im Nachbau nicht ausprägen würde, war angesichts der auch auf den Kontrollen nur geringen Verlausung und dem schlechten Pflanzgutwert dieser auch beim Nachbau der behandelten Parzellen zu erwarten. Immerhin verdient dieses Mißverhältnis hier noch einmal hervorgehoben zu werden, wenn in Bernburg 0 Blattläusen 61 Prozent Viruspflanzen, in Wittenmoor 2 Läusen 28 Prozent Viruspflanzen im Nachbau entsprechen, während der Naumburger Nachbau 25 Prozent Blattrollstauden aufweist, denen zwar 39 Myzodes gegenüberstehen, welche die Spritzung aber nur deswegen überstanden haben, weil sie erst nach deren Abschluß im September auf dem Bestand gelandet sind. — Daß die ermittelten Bezugszahlen keine Zufallsergebnisse sind, ließ sich aus analogen Zahlen an anderen Versuchssorten, mehrfachen Wiederholungen der Blattlauszählungen und dem an drei Orten erfolgten Nachbau des Versuchsmaterials mit Sicherheit nachweisen. Auf die diesbezüglichen Vergleiche kann jedoch aus räumlichen Gründen an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

Wie sind diese Befunde, die so gar nicht in das Schema der üblichen Betrachtungsweise passen, zu deuten und welche Folgerungen sind aus ihnen zu ziehen?

Zunächst darf festgestellt werden, daß trotz höchster Bekämpfungsintensität, die außerhalb jedes wirtschaftlich vertretbaren Rahmens stand und den Beweis ihrer insektiziden Wirksamkeit in der überzeugenden Reduktion der Verlausungszahlen auf ein Minimum erbrachte, in keinem Fall eine erhebliche Verbesserung der Pflanzgutqualität erzielt worden ist. Das trifft mit wenigen Ausnahmen besonders für die eigentlichen Abbaugebiete zu, deren qualitative Pflanzgutverbesserung zur Entlastung des Nachschubs am dringlichsten erscheint. Von Spritzungen oder Stäubungen mit Blattlausbekämpfungsmitteln auf dem Wege direkter Behandlung der zu schützenden Bestände selbst darf daher offenbar eine sichere und nachdrückliche Verminderung viröser Infekte im Pflanzkartoffelbau nicht erwartet werden. Folgerichtig erscheint sogar nach diesen Ergebnissen der Nutzen einer Bekämpfung der Überträger am Winterwirt bedenklich in Frage gestellt, da eine so geringe Zahl von Überträgern, wie sie offensichtlich für einen hohen Infektionserfolg genügt, immer auch von anderen Überwinterungsquartieren aus anfliegen dürfte. In der Annahme, daß der relative Mißerfolg der Spritzversuche auf das Unvermögen zurückzuführen sein dürfte, den Anflug virusbeladener Blattläuse aus einer verseuchten Nachbarschaft und deren Einstich in gesunde Pflanzen zu verhindern, könnte aus einer weiträumigen Behandlung benachbarter Konsumbestände in den Phasen der Nymphenentwicklung mit systemischen Präparaten von längerer Wirkungsdauer oder von einer weiträumigen Schaffung obligater Pflanzguterzeugungsgebiete zur Abriegelung der Verseuchungsquellen mehr Erfolg erwartet werden.

In Übereinstimmung mit Doncaster und Gregory dürften die vorliegenden Befunde bestätigen, daß eine proportionale Beziehung zwischen Blattlauszahlen und Virusausbreitung unbeschadet fakultativer Vektoreheigenschaften nicht besteht. Alles weitere, was dazu noch gesagt werden könnte, gehört einstweilen noch in den Bereich der Hypothese. So wäre es denkbar, daß die an manchen Orten feststellbaren Korrelationen zwischen Blattlauszahl und Abbau Vorgänge andeuten, die von gleichen Faktoren gleichsinnig gesteuert werden und sich dadurch überdecken können. Die Tatsache, daß in bestimmten Lagen Viruskrankheiten an Kartoffeln sich in Anwesenheit von äußerst wenig Läusen im Bestand in starkem Maß ausbreiten können, stellt die Abbauforschung vor neue und überraschende Aufgaben. Wenn diese geringen Zahlen von Blattläusen in solchen Lagen (Bernburg!) für die Virusausbreitung in vollem Umfang verantwortlich gemacht werden sollen, so muß jeder Geflügelten ein Ausmaß an Infektionstätigkeit zufallen, die zu bewältigen im Vergleich mit stark besiedelten Lagen und gleichem Infektionserfolg kaum vorstellbar ist. Wenn auch das Gesamtareal einer Abbaulage eine weit größere Zahl von kranken Kartoffelfeldern als das einer Gesundheitslage und damit ein größeres Quantum von arteigenen Ansteckungsquellen enthält, so bedürfte es schließlich auch für die ursprüngliche Entstehung dieses Milieus einer Erklärung. Ob dafür die Möglichkeit wenigstens zeitweiliger Blattlausüberschwemmungen im Abstand von Jahren unter Berücksichtigung günstiger aerodynamischer Bedingungen im Sinne Zieglers

(33) ausreicht, um auf Dauer und großräumig Virusreserven vom Ausmaß der bekannten Abbaugebiete Mitteldeutschlands zu schaffen, muß so lange bezweifelt werden, bis auch dort Populationsdichten von der Größenordnung des Berliner Gebietes oder des Rheinlandes nachgewiesen werden. Wenn man eine übersteigerte Beweglichkeit der wenigen geflügelten Blattläuse auf Grund lokaler Klimaverhältnisse für den außerordentlichen Infektionserfolg verantwortlich machen wollte, so wäre zu fragen, warum damit nicht auch, wie in anderen Abbaulagen mit großer Populationsdichte, eine hohe Vermehrungstendenz parallel läuft. Wir müssen uns also auf Grund der vorliegenden Befunde, die zahlenmäßig etwa den bayerischen Ermittlungen Nowaks (25, 26) entsprechen, wohl an die Vorstellung gewöhnen, daß in weiten Teilen Deutschlands mit Ausnahme der Sonderklimate von Großstädten und des rheinischen Raumes die jährliche Populationsdichte der virusübertragenden Blattläuse ohne Beziehung zur Eignung des Gebietes zur Pflanzgutproduktion relativ geringfügig ist und nur in engen Grenzen schwankt. Wenn trotzdem so erhebliche Unterschiede in der Verbreitung der Viruskrankheiten landschaftsgebunden nach den vorliegenden Zahlen und erfahrungsgemäß auf Dauer vorhanden sind, so liegt es am nächsten, sie durch ökologische Einflüsse auf die Wahrscheinlichkeit der Virusübertragung in diesen Räumen zu erklären, die nicht von der Zahl der Blattläuse abhängig ist. Ob man diese ökologischen, landschaftsgebundenen Einflüsse in Unterschieden der physiologischen Befähigung der Blattläuse zur Übertragung zu suchen hat, oder sie in landschaftsgebundenen Unterschieden in der Empfänglichkeit der Wirtspflanzen, also konditionell begründet finden wird, ist einstweilen noch völlig ungeklärt und muß weiteren Untersuchungen überlassen bleiben, wobei auch die Frage unbekannter Virusreservoire der Gesamtflora nicht unberücksichtigt bleiben darf. Der Gedanke, daß in Abbaulagen in einem besonderen Ausmaß Faktoren wirksam sind, welche die Anfälligkeit der Wirtspflanzen über eine Minderung der Infektionsresistenz oder Toleranz oder über eine Steigerung der Virusvermehrung bzw. Beschleunigung der Virusausbreitung in der Pflanze in anomaler Weise übersteigern können, ist auch von Rönnebeck (29) angedeutet worden und knüpft an Vorstellungen an, denen Schaffnit und Jöhnssen (30) schon vor 20 Jahren Ausdruck verliehen haben. Ihr Nachweis würde nichts weiter bedeuten, als daß meteorogene oder andere Einflüsse des Standortes, deren Bedeutung für Pilze, Bakterien und ihre Wirte uns immer deutlicher geworden ist, auch vor Viren und ihrem praktischen Verhältnis zum Wirt nicht haltmachen, sondern die Infektions- und Erkrankungsdisposition der Wirtspflanze einschließlich ihrer Symptomausprägung in höherem Maße steuern, als uns bisher in dem Begriff Maskierung sinnfällig geworden ist. Es will daher fast scheinen, als ob die im Prinzip so fest fundierte Vektorentheorie uns etwas zur Überschätzung dieses einen Gliedes der Viruspathogenese verleitet hat und uns die Augen verschlossen hat für das Geschehen in der Pflanze, dessen Bedeutung in der Viruspathologie wahrscheinlich gar nicht hoch genug eingeschätzt werden kann und sicherlich auch den Vorkämpfern rein ökologischer Vorstellungen von der Ätiologie des Kartoffelabbaues intuitiv immer wieder zum allerdings einseitigen Argument gedient hat.

Zusammenfassung:

1. Es wird über Freilandversuchsserien berichtet, die durch Insektizidbehandlungen in kurzen Abständen 1949 und 1950 die Freihaltung von Kartoffeln von virusübertragenden Blattläusen anstrebten.

2. Die Zahl der Pfirsichblattläuse hielt sich in den Ländern der DDR in diesen Jahren außerhalb der Großstädte, selbst in bekannten Abbaulagen, in mäßigen Grenzen. Die Auszählungen nach der 100-Blatt-Methode überschritten in den Jahreshöchstwerten nur selten die Zahl 50.

3. Die insektizide Wirkung des Certoxan befriedigte im allgemeinen, gab aber durch phytotoxische Wirkungen des Lösungsmittels zu Beanstandungen Anlaß. Die Wirkung des Präparates Wofatox war dagegen in jeder Beziehung ausgezeichnet und verminderte die Blattlauszahlen selbst an Massenvermehrungsorten bis zur völligen Bedeutungslosigkeit.

4. Die Prüfung der Nachbauwerte an drei Orten ergab trotz außerordentlicher zahlenmäßiger Unterschiede der Vorjahrsverlausung bei Herkünften aus bekannten Abbaulagen an den Kontrollen einen annähernd gleichen Anteil schwer viruskranker Stauden. Praktisch gleiche Blattlauszahlen ergaben dagegen in verschiedenen Landschaften sehr unterschiedliche Infektionserfolge.

5. Die Wirkung der Insektizidbehandlung auf den Pflanzgutwert der behandelten Parzellen war mit wenigen Ausnahmen unbefriedigend. Eine Verminderung der Blattrollprozente wurde durch Erhöhung der Anteile von Y-, A-Stauden und Mischinfektionen praktisch meist ausgeglichen.

6. Aus den bisherigen Versuchsergebnissen wird gefolgert, daß direkte Insektizidbehandlungen einen Kartoffelbestand selbst bei höchster Intensität nicht vor der Gefahr einer schweren Virusinfektion schützen. Dagegen werden Erfolge von einer Behandlung kranker Nachbarbestände und von der Schaffung obligater Pflanzguterzeugungsgebiete (Gesundheitsinseln) vermutet.

7. Eine eindeutige Proportion zwischen Blattlauspopulationsdichte und Virusverbreitung besteht nicht. Es wird die Vorstellung vertreten, daß ein hoher Infektionserfolg schon bei geringsten Blattlauszahlen möglich ist, wenn landschaftsgebundene ökologische Einflüsse die Virusverbreitung begünstigen, wobei entweder die Vektoren- bzw. Zwischenwirtseigenschaft der Blattläuse, die konditionelle Empfänglichkeit der Wirtspflanzen oder beide Merkmale entsprechenden Veränderungen unterworfen sind.

Literatur:

1. Arenz, B.: Der Einfluß verschiedener Faktoren auf die Resistenz der Kartoffel gegen die Pfirsichblattlaus. Zeitschr. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz 2, 51, 49—62, 63—67.
2. Bode, O.: Über den Einfluß der Düngung auf die Ausbreitung der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Nachrbl. d. D. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 1, 1949, 148—151.
3. Brandt, H.: Versuche über die Bekämpfung von Blattläusen an Kartoffeln zur Verminderung der Viruskrankheiten. Pflanzenschutz 1, 1949, 84—86.
4. Broadbent, L., Doncaster, I. P.: Alate aphids trapped in the British Isles, 1942—1947. The Ent. Month. Mag. 85, 1949, 174—182.
5. Broadbent, L., Chaudhuri, R. P., Kapica, L.: The spread of virus diseases to single potatoes by winged aphids. Ann. Appl. Biol. 3, 1950, 355—62.
6. Broadbent, L., Tinsley, T. W.: Experiments on the colonizations of potato plants by apterous and by alate aphids in relation to the spread of virus diseases. Ann. Appl. Biol. 38, 1951, 411—424.

7. Czerwinski, H.: Untersuchungen und Beobachtungen über die Blattlaus *Myzodes persicae* (Sulz.) als Verbreiter des Kartoffelabbaues auf dem Versuchsfeld des Instituts für Acker- und Pflanzenbau Berlin-Dahlem und dem Versuchsgut Thyrow. Angew. Botanik 25, 1942, 201—250.
8. Davies, W. M.: Ecological studies on aphides infesting the potato crop. Bull. Ent. Res. 23, 1932, 535—548.
9. Doncaster, I. P., Gregory, P. H.: The spread of virus diseases in the potato crop. Agr. Res. Counc. Rept. 7, London 1948, 1—189.
10. Fidler, I. H.: A 3-years survey of potato aphid in Northeast Yorkshire. Ann. Appl. Biol. 36, 1949, 63—75.
11. Hauschild, I.: Zur Beurteilung des Pflanzgutwertes von Saatkartoffelfeldern unter Berücksichtigung des Auftretens der Überträger der Kartoffelvirosen. D. Züchter 17/18, 1947, 241—247.
12. Heinze, K., Profft, I.: Über die an der Kartoffel lebenden Blattlausarten und ihren Massenwechsel in Zusammenhang mit dem Auftreten von Kartoffelvirosen. Mitt. a. d. BRA 60, 1940, 1—164.
13. Heinze, K.: Die Entwicklung des Pfirsich- und Aprikosenanbaues in Deutschland bis zum Jahre 1938 als Ursache der allmählichen Zunahme der Kartoffelvirosen. Forschungsdienst 11, 1941, 50-59.
14. Heinze, K.: Über die Spritzversuche an Kartoffeln zur Bekämpfung der virusübertragenden Blattläuse. Appelfestschrift der BZA, Berlin 1947, 31—34.
15. Heinze, K.: Die Überwinterung der grünen Pfirsichblattlaus *Myzodes persicae* (Sulz.) und die Auswirkung der Überwinterungsquellen auf den Massenwechsel im Sommer. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst (Berlin) 7, 9, 1948, 105—114, 145—148.
16. Hofferbert, W., Orth, H.: Ein Vorschlag zur inneren Therapie der Kartoffelpflanzen gegen die Pfirsichblattlaus mit Hilfe von E 605 F. Kartoffelwirtsch. 1, 1948, 2.
17. Hofferbert, W.: Weitere Versuche zur inneren Therapie der Kartoffelpflanze gegen die Pfirsichblattlaus. Höfchen-Briefe 1, 1952, 10—15.
18. Hochapfel, H.: Beobachtungen über das Auftreten der Pfirsichblattlaus in Nordbaden während der beiden Erntejahre 1947 und 1948 im Zusammenhang mit der Frage des Kartoffelabbaues. Nachrbl. d. D. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 1, 1949, 74—75.
19. Klapp, E.: Arbeiten zur praktischen Bekämpfung des Kartoffelabbaues. Forschungsdienst, 16, 1942, 370—377.
20. Klinkowski, M., Leins, K.: Ein Beitrag zur Biologie und Überwinterung der Pfirsichblattlaus *Myzodes persicae* (Sulz.) im Ostland. Landbauforschung im Osten 1, 1943, 71—77.
21. Köhler, E.: Die Lehre vom ökologischen Kartoffelabbau. Vortrag Kassel 1949.
22. Leontjeff, I. F.: Licht und pflanzliche Virosen. Priroda 37, 1948, 50—51.
23. Möricke, V.: Zur Lebensweise der Pfirsichblattlaus *Myzodes persicae* (Sulz.) auf der Kartoffel. Dissert. Bonn 1941, 1—100.
24. Müller, F. P.: Die Überwinterung der grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulz.) als Virginogenia an Zier- und Gewächshauspflanzen. Nachrbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienst (Berlin) 3 (29) 1949, 41—44, 100—104.
25. Nowak, W.: Vorkommen und Massenwechsel von Kartoffelblattläusen in verschiedenen Kartoffelsaatbaugebieten Bayerns. II. Pflanzenschutz 2, 1950, 51—53.
26. Nowak, W.: Vorkommen und Massenwechsel von Kartoffelblattläusen in verschiedenen Kartoffelsaatbaugebieten III. Pflanzenschutz 2, 1950, 131—137.
27. Nowak, W.: Das Vorkommen der grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* Sulzer) als Luftplankton in verschiedener Höhe über dem Erdboden. Zeitschr. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz 2, 1951, 123—130.
28. Opitz, K.: Weitere Versuche über den durch Viruskrankheiten herbeigeführten Abbau der Kartoffel. Pflanzenbau 16, 1940, 323—343.
29. Rönnebeck, W.: Zur Frage der chemischen Bekämpfung der grünen Pfirsichblattlaus (*Myzodes persicae* S.) als Virusüberträger im Kartoffelfeld. Zeitschr. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1, 1950, 119—132.
30. Schaffnit, E., Jöhnssen: Beiträge zur Kenntnis der Blattrollkrankheit der Kartoffel. Phyt. Zeitschr. 5, 1933, 503—512.
31. Völk, J., Hauschild, I.: Abhängigkeit des Blattlausbefalls von der Kartoffelsorte. Vorl. Mitt. Nachrbl. d. D. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 2, 1950, 74—75.
32. Völk, J., Bode, O., Hauschild, I.: Untersuchungen zur Frage eines Zusammenhanges zwischen Düngung, Blattlausbesatz und Krankheitsausbreitung in Kartoffelbeständen I. Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz 59, 1952, 97—110.
33. Ziegler, O.: Die Bedeutung des Windes und der Thermik für die Verbreitung der Insekten, namentlich *Myzodes persicae*. Zeitschr. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1, 1950, 241—266.
34. Ziegler, O.: Ist eine Abgrenzung der Kartoffelsaatbaugebiete notwendig? Pflanzenschutz 2, 3, 1950, 25—26.

Zur Entwicklung der chemischen Unkrautbekämpfungsmittel*)

H. Schmidt, Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin

Die Notwendigkeit der Unkrautbekämpfung ist seit jeher unbestritten. Kriegs- und Nachkriegszeiten haben aber die Ertragsausfälle durch Verunkrautung noch bedenklich gesteigert, so daß durchgreifende Maßnahmen unumgänglich notwendig sind. Jeder einsichtige Bauer richtet zwar von vornherein Bebauungsplan, Boden- und Saatenpflege usw. nach den Erfordernissen der Unkrautbekämpfung aus und kann damit bereits gute Erfolge erzielen. Trotzdem wird er dankbar jede weitere Möglichkeit begrüßen, die ihm erlaubt, den hochgesteckten Anforderungen des Fünfjahrplanes gerecht zu werden. Zweifellos ist die chemische Unkrautbekämpfung geeignet, mit zur Steigerung der Hektarerträge und zur Brechung von Arbeitsspitzen beizutragen und in den durch Verunkrautung besonders bedrohten Kulturen, Getreide, Flachs, Erbsen, Möhren, Zwiebeln, Forst-Saatkämpen, die Bekämpfungsmaßnahmen überhaupt erst rationell zu machen. Die Errechnung ihrer Wirtschaftlichkeit stößt allerdings auf Schwierigkeiten. Einmalige Ertragsfeststellungen können kein ausreichendes Bild geben; denn das Vernichten des Unkrautes ist — wie kaum eine andere Pflanzenschutzmaßnahme — Arbeit auf lange Sicht und von klimatischen und betriebswirtschaftlichen Verhältnissen weitgehend abhängig. Ausdrücklich sei aber auch vor einer Überbewertung der chemischen Unkrautmittel gewarnt. Auch die Herbizide sind keine Allheilmittel und machen unkrautverhütende Kulturmaßnahmen keineswegs überflüssig. Um aber die Grenzen ihrer Einsatzfähigkeit und Wirksamkeit abschätzen zu können, scheint es uns nötig, alle Kenntnisse und Erfahrungen, die im In- und Auslande mit derartigen Präparaten gewonnen wurden, zusammenzufassen und sich darüber klarzuwerden, in welcher Richtung und in welchem Ausmaße eine Weiterentwicklung auf diesem Gebiete erwünscht sein würde.

*) Nach einem am 24. April 1952 gehaltenen Referat in der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Sektion Pflanzenbau, Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz.

1. Total wirkende Unkrautmittel

Sie vernichten jeglichen Pflanzenwuchs, sind also nur anwendbar auf Wegen und Plätzen und gegen Wurzelunkräuter auf Ödland. Der häufigste Wirkstoff dieser Mittel ist das Natriumchlorat. Es

ist wegen seiner besonders großen Wirkungsbreite wertvoll, nur *Aegopodium podagraria*, *Polygonum amphibium* und *Convolvulus arvensis* machen Schwierigkeiten (32). Huflattich ist bei Überdosierung meist noch zu fassen (37). Nicht alle angebotenen Mittel auf Chloratbasis sind gleichwertig. Die physikalischen Eigenschaften, Vermahlungsgrad, Durchmischung usw. spielen eine beachtliche Rolle. Auch bei guten Mitteln ist meist zweimalige Anwendung nötig. Die in der DDR anerkannten Präparate werden gegossen (2 Prozent, 1 bis 1,5 l/qm) oder trocken ausgestreut. Mit Streumitteln ist nicht schematisch zu verfahren. Auf schwerem Boden sind 10 g/qm zu nehmen, auf leichtem 30 g/qm. Vorsicht bei in der Nähe stehenden Sträuchern und jungen Bäumen! Das wasserlösliche Pflanzengift wird durch Regengüsse oft weithin verschwemmt. Unangenehm sind die Nachwirkungen der Chloratmittel im Boden, mit denen wir sieben bis acht Monate lang rechnen müssen, bei geringen Winterniederschlägen (250 mm) sogar bis zu zwei Jahren. Durch geschickte Wahl der Nachfrüchte läßt sich größerer Schaden verhüten. Wenig gefährdet sind Kartoffeln, Hafer, Weizen und Leguminosen, außer Gartenbohnen; empfindlich dagegen Rüben, Gerste, Bohnen, Tomaten. Die Reichsbahn benutzt schon seit langem mit bestem Erfolg 3prozentige Na-Chloratlösung zur Reinigung der Gleise und Bahndämme. Die Kosten wurden 1936 bei einem Verbrauch von 3 cbm je km mit 27,56 RM angegeben (51). Zu beachten ist, daß Chlorat als Sauerstoffträger leicht brennbare Stoffe (Kleidung, Papier, Holz usw.) bei Durchtränkung und Einstäubung entflammbar macht, so daß bei Versand, Lagerung und Anwendung gewisse Vorsicht geboten ist. Für forstliche Flächen wird vom Elektrochemischen Kombinat Bitterfeld im A n f o r s t a n ein Spezialmittel angeboten, das dieser Gefahr weitgehend vorbeugt (19). In größeren Mengen anfallendes, abgestorbenes, trockenes Unkraut ist zu beseitigen, da es eine Brandgefahr darstellt. Zu unterbleiben hat Chloratbehandlung an Stellen, die an und für sich brandgefährdet sind, z. B. Kohlen- oder Holzverladeplätze, Benzin- und Teerlager u. dgl. m.

Außer den Chloratmitteln werden auch a r s e n h a l t i g e P r ä p a r a t e zur totalen Unkrautbekämpfung eingesetzt, z. B. das in Westdeutschland anerkannte U s i l (Güttler, Hamburg), früher auch das bekannte H e s t h a n i t. R h o d a n h a l t i g e M i t t e l, wie H a c o s a n, das Ammoniumrhodanid enthielt und 7prozentig angewandt wurde, sind z. Z. in Deutschland nicht im Handel.

So brauchbar die Mittel auf Chloratbasis zur radikalen Unkrautvernichtung sind, dürften die in der DDR mit befriedigender Wirkung anerkannten für den Bedarf ausreichend sein, so daß für ähnliche Mittel wenig Aussicht besteht, sich noch durchzusetzen. Über die neuerdings in den U S A als total wirkendes Unkrautbekämpfungsmittel benutzte T r i c h l o r e s s i g s ä u r e (TCA) liegen bei uns noch keine Erfahrungen vor (1). Sie wird besonders gegen Quecken und andere Gräser eingesetzt, ist allerdings ziemlich regenempfindlich. Man muß mit einer Nachwirkung im Boden von zwei bis drei Monaten rechnen, in denen jeglicher Pflanzenwuchs auf den behandelten Flächen unterbunden wird, so daß dieses Mittel nichts wesentlich Neues zu bringen scheint, sondern ähnlich wie die chlorathaltigen zu bewerten ist. Für brandgefährdete Stellen, wo Chlorat nicht anwendbar ist, wäre es allerdings wichtig.

2. Selektive Unkrautmittel

a) Mittel mit Ätzwirkung.

Diese für Land- und Forstwirtschaft bei weitem wichtigeren Präparate vernichten nur die Unkräuter und lassen die Kulturpflanzen unbeschädigt. Man nutzt die durch morphologisch-histologische Unterschiede bedingte verschiedene Empfindlichkeit der aufrechtstehenden, mit Wachsschicht bedeckten Getreideblätter und der meist stärker benetzbaren, breiten, waagerechten Laubblätter der häufigsten Unkräuter aus. Die angewendeten Chemikalien „verbrennen" die getroffenen Blätter und Triebe der Unkräuter, so daß sie absterben. Zu den selektiven Unkrautbekämpfungsmitteln gehören auch K a l k s t i c k s t o f f und S t a u b k a i n i t. Ihre Anwendung zur Vernichtung von Unkräutern im Rosettenstadium ist so bekannt und verbreitet, daß sie hier nur gestreift werden soll. Um die Wirkungsbreite zu erhöhen und die durch Hederichkainit geförderte Verschlämmung schweren Bodens zu verhüten, wurde schon 1935 von B r a u n im Flugblatt Nr. 23 der damaligen Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft „Das Unkraut und seine Bekämpfung" Mischung beider Düngemittel empfohlen, was neuerdings auch R a d e m a c h e r (44) nach eingehenden Versuchen befürwortet, während K ö n n e c k e (30) in Sachsen-Anhalt anscheinend weniger günstige Erfahrungen gemacht hat.

Ähnliche herbizide Wirkungen erzielt man auch durch Schwermetallsalze, vor allem E i s e n - und K u p f e r v e r b i n d u n g e n, gegen Samenunkräuter in Getreide, Erbsen und Zwiebeln. Bereits in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde das E i s e n v i t r i o l als Streu- und vor allem als Stäubemittel benutzt. Es ist anzuwenden, wenn der Hederich das vierte Blatt gebildet hat, wird in flüssiger Form auf trockene Pflanzen, als Pulver auf feuchte aufgebracht. Die Lösungen sollen nicht stärker als 20 bis 30 Prozent sein, bei Verbrauch von 800 l/ha. Melden, Knöterich und Hohlzahn werden nicht ausreichend erfaßt. Dagegen läßt sich Kleeseide durch 15- bis 20prozentige Lösung vernichten. Der Klee wird zwar ebenfalls geschädigt, treibt aber rasch wieder durch (36). Anerkannt sind in der DDR z. Z. noch zwei eisenhaltige Herbizide, das F i n k e n h e e r d e r und D u v e s H e d e r i c h - v e r n i c h t u n g s p u l v e r, die in Mengen von 3 dz/ha ausgestreut werden und besonders für die Gebirgslagen Thüringens und Sachsens, wo der Wassertransport Schwierigkeiten macht, wichtig sind. Auch die S c h w e f e l s ä u r e selbst wurde besonders in Frankreich und England 8- bis 10prozentig zur Unkrautvernichtung herangezogen (53). Im Gartenbau haben R e i n h o l d und L i m a n (33) günstige Ergebnisse mit 10prozentiger Säure bei Verbrauch von 170 ccm/qm erzielt. Sie stellt sich wesentlich billiger als die anschließend zu besprechenden Kupfermittel, ist aber schwierig und gefährlich in der Handhabung. Es ist aber im Pflanzenschutz eine alte Erfahrung, daß auch bestwirkende Mittel, wenn ihre Anwendung umständlich und mit Gefahren für Geräte und Bedienungsmannschaft verbunden ist, keine Aussicht haben, sich durchzusetzen. Später kamen dann K u p f e r - v e r b i n d u n g e n, insbesondere das Kupfernitrat, in Aufnahme. Da das Salz sehr hygroskopisch ist,

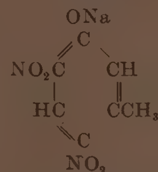
konnte es nur in paraffinierter Packung gehandelt werden. Daher ging man bald zu flüssigen Kupfermitteln über, von denen sich heute noch Raphanit, flüssig (VVB „Pharma“, Schering-Adlershof), erhalten hat, das in einer Konzentration von 3 Gew.-Prozent, 800 l/ha, auf trockene Pflanzen angewendet wird. Es hat gegenüber den Eisenmitteln manche Vorteile, ist aber auch teurer (14). Die Wirkungsbreite ist größer. Doch gibt es wiederum Ausnahmen, z. B. das Bingelkraut (Mercurialis). Ackersenf kann noch bis zur Blüte behandelt werden. Bei Roggen gibt es weniger Lagerfrucht, und auf Kupfermangelböden macht sich die Kupferzufuhr zur Verhütung der Heidemoor- und anderer Cu-Mangelkrankheiten günstig bemerkbar (42). Früher wurden Kupferherbizide auch in Leguminosen und Flachs mit Vorsicht angewandt (1,5 bis 2 Prozent, 1000 l/ha) (50), werden aber neuerdings wegen der Schäden an den Kulturpflanzen fast allgemein abgelehnt, auch für den Gartenbau. Wie Schwefelsäure und eisenhaltige Mittel greifen auch die Kupferherbizide ungeschützte Spritzgeräte an. Wegen der Bienengefährdung hat die Behandlung mit den Schwermetallsalzmitteln stets vor der Unkrautblüte zu erfolgen, was auch allgemein üblich ist. Kupferhaltige Präparate dürften bei Einhaltung der vorgeschriebenen Konzentration von 3 Prozent allerdings praktisch ungefährlich sein (5).

Obstbaumkarbolineum wurde von Hiltner zur Bodenentseuchung und -verjüngung verwandt und dabei bereits 1908 seine herbizide Wirkung ermittelt (21). Erst 1927 hat dann Reinhold (45) wieder ausgedehnte Versuche mit Obc emulgiert in gärtnerischen Kulturen gemacht und dabei die besondere Eignung dieses Mittels zur Unkrautbekämpfung in Möhren festgestellt. Am günstigsten ist das Ausbringen einer 10prozentigen Emulsion mit Rückenspritze, 150 bis 200 ccm/qm, in der warmen Jahreszeit, etwa April bis September. Zweckmäßigerweise wird die Behandlung zwischen Aussaat und Keimung der Möhren gelegt. Schäden treten eher auf Sand- als auf Moorböden auf. Von den schwieriger zu fassenden Unkräutern werden auch Meldenarten, Hirtentäschel, Stellaria und Senecio vernichtet. Von den Kulturpflanzen sind besonders Spinat und Gurken empfindlich. Der allgemeinen Empfehlung stand die wechselnde Zusammensetzung der Obc, von der die Wirksamkeit weitgehend abhängig war, hemmend im Wege. Besonders günstig soll hoher Gehalt an niedrigsiedenden Teerölen und geringer Phenolgehalt sein. Neuere Ergebnisse über den Einsatz von Obc als Herbizid liegen aus dem Forst vor (29). Dort wurden mit 10- bis 12prozentigem Obc in Aussaaten von Fichte und Kiefer — nicht Lärche, die empfindlich ist — gute Erfolge gegen zahlreiche Unkräuter, außer Sonchus und Cirsium, erzielt. Allerdings lagen die Kosten der Behandlung bereits an der Grenze der wirtschaftlichen Tragbarkeit.

Sehr wichtig für bestimmte, besonders leicht verkrautende Spezialkulturen ist das als Shell Unkrauttod W in Westdeutschland anerkannte Mineralöl. Es kann in Möhren, Kümmel, Pastinak, Sellerie angewendet werden, da es Umbelliferen nicht schädigt. Nach etwa 24 Stunden bietet sich ein überzeugendes Bild: alle Unkräuter sind vernichtet, nur die doldenblütigen Kulturpflanzen frischgrün. Man benötigt 8 bis 10 l/100 qm auf die 10 bis 15 cm hohen Pflanzen, die etwa zwei Laubblätter gebildet haben sollen. Da das Mineralöl unverdünnt anzuwenden ist, steht der hohe Preis, 100 l kosten etwa 100 DM, leider der allgemeinen Anwendung entgegen. In Dänemark hilft man sich dadurch, daß nur in den Reihen, wo Jätearbeit von Hand nötig ist und dabei durch Lockerung der Möhren oft viel Schaden entsteht, gespritzt, zwischen den Reihen dagegen gehackt wird. Man erreicht dadurch ein Senken des Mittelverbrauchs auf 400 l/ha. In Kästen soll man bei sonnigem Wetter vorsichtig sein, nicht mehr als 1 l je elf Holländerfenster verbrauchen und bald gründlich Luft geben. Auch bei Fichten- und Kiefernaussaaten bewährt sich das Mittel, wenn es frühzeitig, bei Abwurf der Samenhüllen, angewendet wird. Lärchen dagegen sind empfindlich (9).

Natriumisopropylxanthat wird als Spritz- und Stäubemittel, 11 bis 13,5 kg/ha in Erbsen, Bohnen, Kohl eingesetzt (43). Von Bayer, Leverkusen, wird neuerdings ein weiteres Spezialherbizid für Zwiebelkulturen angeboten: Bulpur. Näheres ist uns über diese Mittel noch nicht bekannt.

Einen wesentlichen Fortschritt für die chemische Unkrautbekämpfung brachte die Einführung der Dinitroorthokresole (DNC oder DOK), die als Gelbspritzmittel im Obstbau bereits bekannt waren. Das amtliche Pflanzenschutzmittelverzeichnis bringt 1940 das erste derartige Herbizid, in Frankreich arbeitet man schon seit etwa 1933 mit DNC (53). Es werden vor allem die wasserlöslichen Ammonium- und Natriumverbindungen verwendet, z. B. 4, 6 $CH_3C_6H_2(NO_2)_2ONa$.

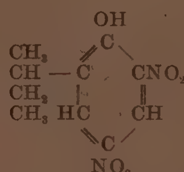


Sie wirken, wie die genannten Schwermetallsalze und Obstbaumkarbolineen durch Kontakt, rufen schwere Verbrennungen an den Blättern nichtgrasartiger Unkräuter hervor und sind daher geeignet zur Bekämpfung von Samenunkräutern in Getreide- und Grasbeständen. In beschränktem Maße zeigen allerdings auch die Kulturpflanzen braune Flecke. Der Schaden wird aber meist so rasch überwachsen, daß er praktisch nicht ins Gewicht fällt. Die Mittel haben eine ausreichende Wirkungsbreite; Melden, Mohn und Galiumarten können aber Schwierigkeiten machen. Vorteilhaft ist die geringere Temperaturabhängigkeit der DNC-Präparate im Vergleich zu den später zu besprechenden Herbiziden auf Wuchsstoffbasis. Zwei Stunden nach der Behandlung darf allerdings kein Regen fallen. Taunächte sind dagegen sehr erwünscht. Die bekannte Gelbfärbung von Haut und Kleidern muß in Kauf genommen werden.

Als anerkannte Dinitromittel führt das Mittelverzeichnis der BZA Berlin z. Z. Hedolit-Pulver (Farbenfabrik Wolfen) und Raphatox-Pulver (VVB „Pharma“, Schering, Adlershof), beide 0,7prozentig anzuwenden, im allgemeinen 800 l/ha. Zur Wassereinsparung kann bei entsprechender Erhöhung der Konzentration auf 600 l/ha heruntergegangen werden. Da die Blätter aber reichlich benetzt werden müssen, ist der Brüheverbrauch keines-

falls unter 400 l/ha zu senken (49), im Gegensatz zu anderen, später behandelten Herbiziden. Mit der halben Konzentration sind in Erbsen- und Zwiebelkulturen gewisse Erfolge erzielt worden (50). Allerdings ist mit diesen schwächeren Lösungen auch nur das leichter bekämpfbare Unkraut zu fassen. Auch dürfen die Mittel keineswegs zu spät angewendet werden. Erbsen sollen etwa 10 cm hoch sein, Zwiebeln etwa 15 cm. Sogar gegen abgemähten Huflattich wurde mit Hedolit, 2,5prozentig, erfolgreich vorgegangen. Im Flachs erfüllten die DNC-Mittel nicht immer alle Erwartungen, verschiedene Präparate wirkten sehr unterschiedlich (4). Nach einjährigen Versuchen von Kersting (29) sind die Mittel zur Säuberung von Saatkämpen im Forst außerordentlich brauchbar, besonders bei unmittelbarer Bodenbehandlung mit abgeschirmten Düsen, so daß eine Benetzung der Kulturpflanzen vermieden wird. In Fichtenkulturen zeigte sich bei nur 0,5prozentiger Anwendung, wodurch die DNC-Behandlung wirtschaftlich wird, eine gute Dauerwirkung, die die Kämpe bis zum Herbst fast unkrautfrei hielt. Kostenberechnung im Vergleich zu anderen Mitteln findet sich auf S. 193.

Ausgesprochen selektiv und weicher als DNC wirkt das Dinitro-6-sec.-butylphenol (DNBP)

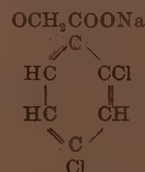


Als Dow Selective Weed Killer hat es in USA und Schweden in Erbsenkulturen gute Erfolge gebracht (28). Die Pflanzen sollen etwa 8 bis 15 cm hoch sein. Es werden 1 bis 6 l/ha bei entsprechender Verdünnung aufgewendet. Vor und nach der Spritzung muß trockenes Wetter herrschen, sonst kann es zu schweren Verlusten kommen. Bei anderen Leguminosen ist Vorsicht am Platze. Luzerne verträgt nur 4 l/ha. Lupine wird geschädigt und scheidet daher für diese Art der Unkrautbekämpfung aus. Nach holländischen Erfahrungen soll man auch in Zwiebeln mit diesem Mittel arbeiten können, allerdings nur, wenn sie von Unkraut völlig bedeckt sind (23). Die Wirkungsbreite des Mittels ist befriedigend, sogar Galeopsis wird erfaßt, auch *Stellaria media, Fumaria off.; Cirsium* und *Sonchus* werden allerdings nicht abgetötet. Bei der Vordringlichkeit der Säuberung von Erbsenkulturen sind Mittel auf DNBP-Basis auch für uns von größtem Interesse, stehen uns aber vorläufig noch nicht zur Verfügung.

b) Mittel mit Wuchsstoffwirkung.

Seit einigen Jahren sehen wir uns in der chemischen Unkrautbekämpfung einer völlig neuen Situation gegenüber. Wie bei den Insektiziden und Fungiziden sind nunmehr auch bei den Herbiziden organisch - synthetische Verbindungen eingeführt worden, die in sehr vielseitiger Weise gegen Samen- und Wurzelunkräuter im Getreide und auf Grünland, im Forst sogar gegen Unhölzer eingesetzt werden können. Der Wirkungsmechanismus dieser Präparate ist ein völlig neuartiger. Sie verätzen nicht die getroffenen Pflanzenteile, sondern wirken ähnlich wie Hormone der Wuchsstoffgruppe auf noch wachstumsfähiges Gewebe ein und lösen dort Wachstumsvorgänge aus. Daher werden die Mittel — sachlich nicht ganz richtig — vielfach auch als „Hormonmittel“ bezeichnet. Einwandfreier ist die Benennung: Herbizide auf Grundlage synthetischer Wuchsstoffe. Diese praktisch sehr brauchbaren Präparate sind interessanterweise das Ergebnis reiner Grundlagenforschung. Bei der Erprobung von etwa 1000 verschiedenen Substanzen auf ihren Wuchsstoffcharakter stießen Zimmermann und Hitchcock 1940 am Boyce Thompsoninstitut auf die Dichlorphenoxyessigsäure und ihre Derivate, die heute die Grundlage für die modernsten Unkrautvernichtungsmittel sind. Diese Verbindungen haben im Gegensatz zu anderen synthetischen Wuchsstoffen einen ausgesprochen „gewaltsamen“ Charakter, so daß sie für die eigentlichen Aufgaben der Wuchsstoffanwendung, der Stimulierung von Wachstumsvorgängen innerhalb der natürlichen Grenzen, kaum in Frage kommen. Es war daher ein außerordentlich glücklicher Gedanke, diese vorerst unbrauchbar erscheinenden Stoffe als Herbizide einzusetzen. Etwa um die gleiche Zeit hatte man auch bei uns, allerdings mit ganz anderer Fragestellung am Beispiel des Hafers und der Kornrade erkannt, daß sich Mono- und Dicotyle gegen Wuchsstoffgaben verschieden verhielten; zur praktischen Auswertung der Befunde kam es aber nicht (Borriß nach Rademacher [41]). 1942 wurden die neuen Unkrautmittel auf Wuchsstoffgrundlage in USA bereits im großen angewandt. Wir haben zehn Jahre später im Pflanzenschutzmittelverzeichnis 1952 drei derartige Mittel. Im Mittelverzeichnis Westdeutschlands sind 19 Spritzmittel auf Wuchsstoffbasis aufgenommen, als Pulver oder in flüssiger Form. Aus diesem Tatbestand erhellt ohne weiteres, daß unsere Erfahrungen mit diesen neuartigen Mitteln nur begrenzt sein können. Andererseits sind wir aber auch vor manchen Enttäuschungen und Rückschlägen bewahrt geblieben, die bei der allzu raschen Einführung von wissenschaftlichen Funden in die Praxis unvermeidlich sind. Ausgedehnte, langjährige Erfahrungen liegen insbesondere in USA und England, aber auch in Schweden und Belgien vor.

Als Herbizid geeignet sind: das Natriumsalz der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure,



Ester, Amine und Morpholinsalze. Die Abkürzung 2,4-D-Mittel ist nicht sehr glücklich — da in der Angabe der Stellung der Chloratome am Phenolring (2,4) bereits ihre Zahl inbegriffen ist (di), so daß die Wahl des nächsten wichtigen Buchstabens — etwa P — kennzeichnender für die Verbindung gewesen wäre —, hat sich aber gut eingebürgert. Die Präparate sind als Spritz- und Stäubemittel im Handel. Die Säure ist ausgesprochen schwer wasserlöslich, beim Na-Salz liegen die Verhältnisse wesentlich günstiger, doch ist auch hier beim Ansetzen der Lösung gewisse Sorgfalt nötig. Dem Wuchsstoffcharakter entsprechend, werden sehr hohe Verdünnungen angewendet: 0,1 Prozent bei 800 l/ha. Es ist

aber zweckmäßiger, die erforderliche Wirkstoffmenge in kg/ha anzugeben (54), da erhebliche Wassereinsparungen bei entsprechender Konzentrationserhöhung möglich sind. Man kann bis 250 l/ha heruntergehen, ehe Ertragssenkungen eintreten, Primost nimmt sogar an, daß man bei Entwicklung geeigneter Düsen mit noch weniger Wasser auskommen könnte (40). Je nach Widerstandsfähigkeit der Unkräuter rechnet man gegen Hederich und Ackersenf 1 kg/ha, gegen andere Unkräuter im Getreide 1,5 kg/ha, gegen Grünlandunkräuter 2 bis 3 kg/ha, gegen Disteln 4 kg/ha (54).

Über die Wirkungsweise der 2,4-D-Mittel liegen auch im deutschen Schrifttum bereits so viele bebilderte Veröffentlichungen vor, daß sie hier kurz behandelt werden kann. Die Deutung der Anomalien, die zum Absterben der Unkräuter führen oder wenigstens Blühen und Fruchten verhindern, führt mitten hinein in das Gebiet der Wuchsstofforschung, das als eins der theoretisch und praktisch schwierigsten bekannt ist. Der Wirkstoff wird von den getroffenen Pflanzenteilen aus weitergeleitet und löst in den Meristemen ein ungezügeltes Wachstum aus, das zu Krümmungen, Verbänderungen und Aufreißen der Triebe führt, zu Wurzelbildungen an verschiedensten Organen, zu Kräuselungen der Blattflächen, Aszidienbildungen oder auch Fächeradrigkeit, da die neugebildeten Zellen zum großen Teile zu Gefäßelementen umgebildet werden. Interessanterweise ist es durch 2,4-D-Anwendung bei Bohnen möglich gewesen, durch Entstehen gewellter Randpartien mit Sicherheit Randmeristeme nachzuweisen (10). So schließt sich hier der Kreis: die Befunde der reinen Wissenschaft münden nach Anwendung auf praktischem Gebiet zurück in die Vermittlung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Während sich sonst alle Angaben über 2,4-D-Wirkung auf Beeinflussung von Zellteilung und Zellstreckung beziehen, liegt ein Befund aus dem Botanischen Garten Madrid vor, daß die Behandlung offener Blüten von Gasteria zum Beheben der bei der Kultur in Europa häufigen Sterilität führte (3). Sollten sich derartige Beobachtungen wiederholen, so würden sie das 2,4-D-Problem von einer neuen Seite beleuchten.

Es ist verständlich, daß der Enderfolg bei den Wuchsstoffmitteln langsamer eintritt als bei den verätzenden Herbiziden. Außerdem ist die Wirkung in hohem Maße abhängig von allen Außenfaktoren, die Wachstumsvorgänge beeinflussen, insbesondere von Temperatur und Feuchtigkeit. Auch das Licht spielt eine gewisse Rolle. Im Dunkeln geht die Aufnahme besonders rasch vor sich, im Hellen die Ableitung (43). Im Gegensatz zu den Auxinwuchsstoffen findet, ähnlich wie beim Heteroauxin, auch eine ziemlich lebhafte Querleitung statt, so daß es zu tumorähnlichen Bildungen kommt. Die gleiche Bedeutung ist aber auch endogenen Faktoren zuzumessen, dem Entwicklungszustand, der erblichen Veranlagung usw. Dadurch wird der Überblick über das Geschehen erheblich erschwert, zudem noch mit dem aus der Wuchsstoffliteratur bekannten Umschlagen der Wirkung ins Gegenteil, je nach angewendeter Konzentration, gerechnet werden muß. Kein Wunder, daß über die neuen Herbizide widersprechende Angaben vorliegen und erst längerer Einsatz eine Klärung der Meinungen ermöglichen wird.

Außer den eigentlichen Wachstumsstörungen rufen die Mittel aber noch eine ganze Reihe weiterer physiologischer Schäden hervor, deren Erforschung z. Z. noch völlig im Flusse ist und klare Linien noch kaum erkennen läßt. Es wurden nachgewiesen: Störungen des Kaliumhaushaltes bei *Brassica campestris* (46) und der Nitrataufnahme (43), qualitative Verschiebungen der Kohlehydrate von Stärke nach Zucker bei Kartoffel und Tomate, aber auch Hemmung des diastatischen Stärkeabbaus bei Tomate in vitro, bei Samen von Mais keine Aktivierung der diastatischen Fermente, ferner Erhöhung des Wassergehaltes um 37 Prozent, Erhöhung des Gehaltes an reduzierenden Zuckern um 41,2 Prozent ohne Änderung der Gesamtzuckerkonzentration und starke Erhöhung der Atmungsintensität (13) (41).

Die geschilderten Störungen wirken sich in einer derartigen Hemmung der Unkräuter aus, daß sie von den Kulturpflanzen mit Leichtigkeit überwachsen werden. Im reinen Unkrautbestand dagegen ist die Wirkung der Mittel meist nicht befriedigend, ein Umstand, der in der Literatur noch zu wenig hervorgehoben wird. Daraus wird auch der öfters erwähnte Wert der N-Düngung nach Behandlung mit Wuchsstoffherbiziden verständlich, da die Förderung der Kulturpflanzen der Unterdrückung des Unkrauts Vorschub leistet. In gleicher Richtung liegen die später noch zu erwähnenden zusätzlichen Kulturmaßnahmen bei der Unkrautbekämpfung im Grünland. Daß die Unkräuter nicht sofort abgetötet werden, sondern als nicht mehr konkurrenzfähige Unterwohner noch eine Weile erhalten bleiben, ist nach den in neuerer Zeit vertieften Kenntnissen über das biologische Gleichgewicht der Lebensgemeinschaften sicherlich wünschenswert. Der große Vorteil der Herbizide auf Basis künstlicher Wuchsstoffe ist aber, daß nicht nur Samen-, sondern auch die sehr zähen Wurzelunkräuter, z. B. Disteln, nach und nach zugrunde gehen. Sie sollen nicht zu zeitig behandelt werden, sondern erst während des Streckens, nötigenfalls zweimal. Auch im Einsatz gegen Grünlandunkräuter haben die neuen Mittel gute Aussichten. Höhe und Dichte des Grasbestandes spielen allerdings eine große Rolle. Auch gegen hartnäckigere Unkräuter haben Holz (24) und Richter (47) befriedigende Erfolge erzielt, vorausgesetzt, daß gleichzeitig der Wasserhaushalt der Wiesen in Ordnung gebracht wird. Abgeziegeltes Grünland und Moorwiesen machen daher besondere Schwierigkeiten. Durch Förderung der Gräser und Kleearten muß für raschen Narbenschluß nach Ausfall der Unkräuter gesorgt werden, sonst läuft man Gefahr, daß sich Disteln oder *Ranunculus acer* in den Lücken breitmachen. Mit zweimaliger Behandlung läßt sich nach Fischer (11) auch *Equisetum palustre*, der Duwock, derart bekämpfen, daß auf den gesäuberten Flächen der Kuhbestand um 12 Prozent erhöht werden konnte und Mastochsen beträchtliche Gewichtszunahmen aufwiesen. Betriebswirtschaftliche Maßnahmen wirken sich auch hierbei oft entscheidend aus. Auf Weideland sind die Erfolge z. B. besser als auf Heuland, da die geschwächten Schachtelhalmpflanzen durch den Tritt der Weidetiere an der Erholung gehindert werden, eine Parallele zur unterdrückenden Wirkung der Kulturpflanzen im Getreidefeld. Große Ampferarten lassen sich, wo nötig, durch Einzelbehandlung mit der Rückenspritze vernichten (50). Herbstzeitlose macht Schwierigkeiten. Nach Rademacher (43) scheint eine gewisse Gewöhnung an das Gift einzutreten, so daß eine einmalige kräftige Behandlung, die den Charakter einer

Schockwirkung hat, zu bevorzugen ist. Die Vermoosung der Flächen kann beträchtlich zunehmen, was auch aus eigenen Gewächshaustopfversuchen bestätigt werden muß. Daher ist es zweckmäßig, auch bei der chemischen Unkrautbekämpfung nicht über längere Zeiträume einseitig mit einem Mittel zu arbeiten, um die Selektion widerstandsfähiger Unkräuter zu vermeiden. Die Kosten betragen nach Holz (25) für zweimalige Spritzung von Dauergrünland 62,5 DM/ha, wovon 13 DM auf Löhne und Amortisation entfallen.

Warum erstreckt sich die Wirkung der „Hormonmittel" in erster Linie auf Dikotyle? Ausschlaggebend dürfte die ungeschützte Lage des Vegetationspunktes und der übrigen meristematischen Gewebe sein, die bei den Gramineen tief im Inneren geborgen, von außen kaum erreichbar sind. Bei anderen Monokotylen, z. B. den Speisezwiebeln, macht sich die schädigende Wirkung der Mittel durchaus bemerkbar. Zwar herrscht in dieser Beziehung z. Z. noch ein Streit der Meinungen, es schält sich aber aus den widersprechenden Versuchsergebnissen immer deutlicher heraus, daß die Anwendung der 2,4-D-Mittel in Zwiebel- und auch Maiskulturen je nach Entwicklungszustand und anderen inneren und äußeren Faktoren mit einem derartigen Risiko verbunden sind, daß sie zur allgemeinen Anwendung nicht empfohlen werden können. Auch eigene Versuche haben das bestätigt. Wir müssen vielmehr darauf hinarbeiten, daß uns in Kürze andere, speziell für diese Kulturen geeignete selektive Mittel zur Verfügung stehen, wie es im Auslande zum Teil bereits der Fall ist. Weiterhin spielen zweifellos auch die leichtere Benetzbarkeit und bessere Aufnahmefähigkeit der ausgebreiteten Blattspreiten der Dikotylen eine Rolle. Daß auch Monokotyle auf den Wirkstoff ansprechen, zeigen nicht nur die Fehlschläge in Zwiebelkulturen, sondern auch die Frohbergerschen Versuche mit der Wasserpest (13), bei denen 2,4-D-haltiges Wasser den Vegetationspunkt umspülte, und Injektionsversuche bei Monokotylen.

Die Wirkungsbreite der Mittel ist gut, vielleicht in mancher Beziehung nicht ganz so umfassend wie bei den DNC-Mitteln, andererseits werden Melde, Mohn und vor allem Disteln besser erfaßt und Kornblume stärker geschädigt als durch Kainit. Nicht zu vernichten sind Galeopsis — nach eigenen Versuchen auch Lamium amplexicaule —, Galium, Merkurialis, Aegopodium, verschiedene Polygonumarten. Von der Wiedergabe einer der zahlreichen, sich mehr oder weniger deckenden Listen von leicht- und schwerbekämpfbaren Unkräutern sei hier abgesehen. Sie werden mit der Zunahme unserer Erfahrungen noch laufend Ergänzungen und Abänderungen erfahren. Derartige Zusammenstellungen finden sich im Werbematerial der Herstellerfirmen und in der angezogenen Literatur (25) (41).

Als nicht zu unterschätzender Vorteil ist weiterhin zu buchen, daß die 2,4-D-Mittel Geräte nicht angreifen, allerdings eine noch unten zu erwähnende peinliche Säuberung nötig machen, und nach den bisherigen Erfahrungen für Mensch und Tier, wahrscheinlich sogar für die Bienen, ungefährlich sind, zumindest bei der im Pflanzenschutz üblichen Handhabung. Für das westdeutsche U 46 wird der Nachweis der praktischen Bienenunschädlichkeit durch Böttcher erbracht (5). Nach mündlicher Mitteilung von Klinkowski, Aschersleben, scheinen aber noch weitere Versuche mit anderen wuchsstoffhaltigen Herbiziden nötig zu sein, da seine eigenen Versuche in andere Richtung deuteten und auch insbesondere in der schwedischen Literatur von Schäden gesprochen wird.

Den unbestreitbaren Vorzügen der modernen Herbizide stehen auch Nachteile gegenüber, auch sie sind keine Wunder- und Allheilmittel, und von dem anfänglichen „Hormonrummel" ist man sehr rasch wieder abgerückt. Recht unangenehm kann sich die Wetterbindung der Wirksamkeit fühlbar machen. Es wird zwar stets darauf hingewiesen, daß die Mittel nur bei Wachswetter angewendet werden sollen. Diese Forderung ist aber nicht in jedem Falle zu erfüllen. Wie unbefriedigend aber der Erfolg sein kann, wenn sich die Unkräuter nicht in flottem Wachstum befinden, die Witterung also auch vor und nach der Behandlung günstig ist, bestätigten eigene Versuche im recht unfreundlichen Mai/Juni 1952 und zahlreiche Klagen aus verschiedenen Gegenden der DDR. Weiterhin ist auf strenges Einhalten der vorgeschriebenen Aufwandmenge zu achten; denn mit derart tief in den Stoffwechsel der Pflanzen eingreifenden Mitteln darf keineswegs sorglos umgegangen werden. Aber auch bei richtiger Dosierung können Gefahren für benachbarte dikotyle Kulturen entstehen. Besonders empfindlich sind Reben, aber auch Rüben, Möhren (Abb.), Kohl, Spinat, wenig dagegen Kartoffeln. Die Empfindlichkeit schwankt allerdings je nach Sorte, Entwicklungszustand, Wetterlage usw. Besonders gefährlich sind die Stäubemittel. Am meisten leiden naturgemäß Länder mit kleinparzelliertem Gelände. In Belgien werden daher die Stäubemittel bereits wieder abgelehnt, auch Westdeutschland erkennt diese Mittel nicht mehr an, und sogar die USA mit ihrer großräumigen Wirtschaftsweise sollen neuerdings von



Durch Behandlung des Nachbarquartiers mit 2,4-D-Spritzmittel geschädigte Möhren

Photo: Klemm

Stäubungen mit Hormonherbiziden Abstand nehmen. Stäubemittel sind in der Wirkung im allgemeinen auch etwas unsicherer, oft reicht die vorgeschriebene Dosierung von 25 kg/ha zu durchschlagendem Erfolg nicht aus. Stäuben auf tau- oder regenfeuchte Pflanzen ist günstig. Aber auch bei Spritzmitteln ist mit Windabtrift zu rechnen. Daher wird abgeraten von allzu stark brühesparenden Geräten mit zu feiner Zerstäubung hochkonzentrierter Lösungen. In eigenen Versuchen wurde völliges Versagen von 2,4 D nach feinster Vernebelung, bei allerdings recht windigem Wetter, festgestellt. Sogar mit einer Einwirkung der gasförmigen Phase muß nach einem Bericht aus den USA (38) gerechnet werden. Dort wurden Schäden an Spinat Viroflay beobachtet in einer Entfernung von etwa 1,6 km von 2,4-D-Ester-behandelten Flächen und die Möglichkeit derartiger Einflüsse durch Verdampfen der Mittel experimentell erwiesen. Leider fehlen alle näheren Angaben über Witterung, vorherrschende Windrichtung usw.

Schlecht gereinigte Geräte können bei der späteren Behandlung dikotyler Kulturpflanzen das größte Unheil anrichten. Linser und Primost (35), die sich eingehend mit dieser Frage beschäftigt haben, kommen zu dem Schluß, daß bei der nötigen Sorgfalt auch Spritzen mit Holzbottichen verwendet werden können, obwohl in den Wandungen beträchtliche Mengen von 2,4 D gespeichert und später auch wieder an neues Füllwasser abgegeben werden. Zweckmäßig ist es, die Behälter nach gründlicher Säuberung bis zur nächsten Benutzung mit Wasser gefüllt stehenzulassen. Beim brühesparenden Konzentratverfahren wird allerdings unter Umständen zu einem Schutz der Innenflächen durch einen Spezial-lack geraten. Aus England ist eine Zusammenstellung von Gewächshauspflanzen bekanntgeworden, die durch Gießen aus nicht ausreichend von 2,4 D gesäuberten Kannen geschädigt wurden (2). Besonders empfindlich waren: Antirrhinum, Ageratum, Chrysanthemum, Lactua, weniger: Salvia, Tagetes, Dahlien, unempfindlich: Alyssum, Brachycome, Verbene. Wie bei den Unkräutern geht auch hier die Widerstandsfähigkeit keineswegs parallel mit der Familienzugehörigkeit oder den morphologischen Besonderheiten, so daß keinerlei Anhaltspunkt für eine Erklärung des unterschiedlichen Verhaltens vorhanden ist.

Weiterhin ist zu beachten, daß Untersaaten von Leguminosen, insbesondere von Klee, im Getreide nicht möglich sind, jedenfalls nicht vor und kurz nach der Behandlung. Die Feststellung von Hanf (16), daß bei der Bekämpfung des Ginsters auf Weideland mit 2,4-D-Estern, auf die später noch zurückzukommen ist, der Klee rasch wieder nachwächst und in die entstandenen Lücken einrückt, bedarf noch der Nachprüfung, da Estermittel im allgemeinen als besonders gefährlich für Dikotyle gelten.

Phytotoxische Wirkungen an Getreide und anderen Gräsern — außer Mais — sind bei richtiger Handhabung der Mittel nicht zu befürchten. Am wenigsten gefährdet ist die Winterung, da sie im Frühjahr bereits bestockt ist und die Behandlung mit Wuchsstoffherbiziden nach erfolgter Bestockung, aber vor dem Beginn des Ährenschiebens, erfolgen soll. Wird zu zeitig behandelt, kann es zur Verbinsung des Getreides kommen, zu Miß-, Zwie- und Mehrfachwuchs der Ähren (8) (17). Am empfindlichsten ist die Sommergerste. Bei zu später Behandlung kann z. B. bei Hafer Fahnenrispigkeit auftreten. Hochapfel (22) schildert einen Fall, bei dem etwa 80 Prozent des Bestandes geschädigt waren, so daß der Schlag das Bild einer anderen Sorte bot. Zur Ausprägung derartiger Störungen scheint es aber nur beim zufälligen Zusammentreffen mehrerer ungünstiger Faktoren zu kommen. Es hatte eine längere Trockenperiode geherrscht, so daß sich das Rispenschieben zwar verzögerte, die Bereitschaft dazu aber bereits vorlag. Die Sorte Flämingsgold wird vom Autor außerdem als besonders dürreempfindlich angesprochen. Koltermann weist allerdings mit Recht darauf hin, daß jeder Schadfall sorgfältig zu prüfen ist. So wurde Kümmerwuchs bei Hafer, der durch Nematodenbefall hervorgerufen worden war, ursprünglich als Hormonschaden gedeutet (31). Auch Koniferen sprechen auf Wuchsstoffmittel an. Bei Fichte werden die Nadeln auffallend lang, sind bleich und haben eine gespreizte Stellung. Vorzeitiger Abwurf erfolgt (29).

Über die Wirtschaftlichkeit der selektiven Herbizide auf Wuchsstoffbasis liegen bereits einige Angaben vor. Sie ist von Fall zu Fall verschieden zu beurteilen. Bei der Vernichtung von Ginster auf als Weide genutzten Hängen kostet nach Hanf (16) die Rodung je Hektar 800 DM und verspricht nur für etwa zwei Jahre Erfolg. Bei Anwendung von 900 l/ha 0,4 Prozent 2,4 D + 2,4,5 T (einem anderen Herbizid der Wuchsstoffgruppe) ist die gleiche Fläche bei Aufwand von 100 DM zu säubern, und man kann außerdem mit einem drei- bis fünfjährigen Anhalten der Wirkung rechnen. Im Flachs kostet nach Blaszy (4) Jäten per Hand 80 bis 100 DM/ha, Anwenden von DNC-Mitteln 28 DM/ha, von 2,4-D-Mitteln 26 DM/ha, es entsteht aber ein Ertragsausfall von 252 DM/ha, da die Länge der Faser um 20 Prozent abnimmt und außerdem die Güte leidet. Im Forst verdienen, wie bereits erwähnt, auch aus wirtschaftlichen Gründen die Präparate auf DNC-Grundlage den Vorzug (29). Säuberung der Saatkämpe von Hand erfordert jährlich 520 DM/ha, mit 2,4 D 0,5 Prozent 800 DM/ha (0,3 Prozent 480 DM/ha), mit DNC 280 bis 320 DM/ha.

Mit welchen weiteren Einflüssen der hochwirksamen synthetischen Wuchsstoffmittel müssen wir sonst noch rechnen, auch wenn sie über das Gebiet der eigentlichen Unkrautbekämpfung hinausführen sollten? Auslösung von Mutationen wurde bisher nicht beobachtet, überhaupt scheint eine Einwirkung auf die Erbmasse kaum vorzukommen (43). Doch sollte man eine erst viel später auftretende Wirkung nie außer acht lassen. So wurde Rasen unter Melia-azedarach-Bäumen vor dem herbstlichen Laubfall mit 2,4-D-Estern behandelt. Erst im folgenden Frühjahr zeigten sich Schäden. Der Austrieb war verzwergt und chlorotisch, die Blattränder zeigten typische Wellungen, alles Symptome, die nach Ansicht des Verfassers (6) jede andere Deutung ausschließen. Verschiedentlich ist auch die Frage aufgeworfen worden, wie sich die neuen Herbizide auf parasitische Pilze auswirken. Die bisherigen Untersuchungen lassen keine klare Entscheidung zu. Von Ibrahim (27) wird angegeben, daß das Keimschlauchwachstum verschiedener Rostpilze bei herbiziden Konzentrationen gehemmt und die Keimung von Uredosporen um 10 bis 15 Prozent gesenkt wird. Der Erfolg ist aber vom Zeitpunkt der Behandlung abhängig. Am günstigsten wirkt sie sich zwei bis vier Tage nach der Infektion aus. Andererseits be-

zeichnet Peturson (39) Rostpilze als wenig empfindlich, *Alternaria solani, Sclerotinia sclerotiorum* und *Fusarium lycopersicum, Penicillium expansum* als noch unempfindlicher. Es handelt sich allerdings meist um Keimversuche in verschieden konzentrierten Lösungen, die über die wirklichen Verhältnisse beim Zustandekommen einer Infektion wenig aussagen. Zur Vorsicht mahnen andererseits Ergebnisse, die zeigen, daß manche Kulturpflanzensorten durch 2,4-D-Behandlung empfindlicher für den Pilzbefall gemacht wurden (26) (27).

Bei Anwendung neuer Pflanzenschutzmittel muß stets auch ihr etwaiger Einfluß auf den Boden geklärt werden. Naturgemäß ist diese Frage nicht kurzfristig zu beantworten. In den USA liegen aber bereits längere Erfahrungen und eingehende Untersuchungen vor. Crafts (7) arbeitet in verschiedenen Böden Kaliforniens und findet unter den dortigen Klimaverhältnissen durch im Boden verbleibende 2,4-D-Rückstände nach Spritzbehandlungen Schädigungen an den nachgebauten Kulturpflanzen, später aber merkliche. Förderungen. Im allgemeinen ist bisher festgestellt, daß die Dichlorphenoxyessigsäure und ihre Verbindungen ziemlich rasch aus dem Boden verschwinden, und zwar in erster Linie auf Grund eines biologischen Abbaus (12). Dafür spricht auch die Beobachtung, daß in gedämpftem, steril aufbewahrtem Boden die gegebene 2,4-D-Menge während mehrerer Wochen voll erhalten blieb. Es soll auch bereits ein Mikroorganismus isoliert worden sein, der zumindest am Abbau beteiligt ist. Mit dem Pfaffschen Senftest lassen sich im Sandboden noch 5 γ, im Lehmböden noch 10 γ erkennen. Die Geschwindigkeit der Zersetzung ist abhängig von Temperatur und Feuchte des Bodens, seinem Gehalt an organischer Substanz und der Mikrolebewelt. Bei feuchtem Wetter kann man im allgemeinen in schweren, sauren Böden mit einem Verschwinden nach zwei bis acht Wochen, bei trocknem Wetter in leichten, alkalischen Böden nach drei bis vier Monaten rechnen. Stapp und Freter (52) haben die amerikanischen Angaben für deutsche Verhältnisse mit verbesserter Methodik bestätigen können und halten vier bis sechs Wochen in der Regel für ausreichend zur völligen Entgiftung des Bodens. Allerdings muß neben der chemischen Wirkung auch mit einer Verschiebung des biologischen Gleichgewichts im Boden gerechnet werden. Nach Spritzung von Tomaten mit 2,4 D herrschte ein Actinomycet im Boden auffallend vor, der fungistatische und bakteristatische Wirkungen hatte (55). Im allgemeinen sollen aerobe Organismen stärker gehemmt werden als anaerobe, Azotobacter scheint aber wenig auf den künstlichen Wuchsstoff anzusprechen. Nach diesen bisherigen Feststellungen sind die neuen Herbizide aber auch nicht zu einer dauernden Sterilisation des Bodens geeignet. Von gewissen Teilerfolgen berichten Garber et al. (15) gegen *Streptomyces scabies* bei Behandlung mit 1 bis 10 lb/acre, Ibrahim (27) gegen *Pythium debaryanum* durch Natrium- und Aminsalze der 2,4 D, während Butylester weniger wirksam waren. Bei Kartoffeln, Mais, Spargel wurden im Ausland Bodenbehandlungen statt Spritzungen mit gewissem Erfolg durchgeführt (43), im allgemeinen hört man aber nicht mehr viel von dieser Art der Anwendung.

Ein gewisser Einfluß auf Unkrautsamen im Boden ist vorhanden, doch dürften die Mittel kaum geeignet sein, restlose Säuberung der Erde für längere Zeit zu erreichen. Oberflächlich liegende Samen erleiden Keimverzögerungen, die Sämlinge Habitusänderungen. Es treten die typischen Wuchsstoffreaktionen auf: Hypocotylanschwellungen und Keulenwurzeln, Chlorose, Änderungen der geotropischen Reaktionen der Organe, Wurzelbildungen an Cotyledonen u. a. m. Beim Einbringen von 1 bis 2 kg 2,4 D/ha wurde die Keimung von Unkräutern auf 10 Prozent heruntergedrückt, die noch auflaufenden Pflanzen waren überdies z. T. in der oben geschilderten Weise verbildet (18). Die meisten Pflanzen sind zwar als Keimlinge besonders empfindlich, doch gibt es auch Fälle, in denen sich die bekannte Widerstandsfähigkeit der Erwachsenen bereits bei den Sämlingen zeigt, z. B. bei Galeopsis und Galium. Die Wirkung auf Unkrautsamen kann bis zu einem Vierteljahr anhalten. Daher ist auch Vorsicht bei der Aussaat dicotyler Folgefrüchte am Platze. Bohnen sollen erst 24 Tage nach Bodenbehandlung gesät werden, wenn mindestens 40 mm Regen gefallen sind, Salat erst nach 60 mm Regen (18). Kohlpflanzen wachsen erst an, wenn etwa 50 Tage verflossen sind mit 50 bis 60 mm Niederschlägen. Für den Gartenbau sind diese Wartezeiten zu lang, einen Weg zu ihrer Umgehung zeigen die Versuche von Linser (34), der Holzkohle als Adsorptionsschutz benutzt und aus derart umhüllten Samen normale Keimpflanzen im 2,4-D-Boden erlangt.

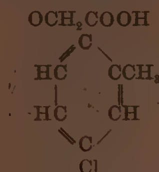
Außer der Dichlorphenoxyessigsäure und ihren leicht löslichen Salzen sind im Auslande noch andere Verbindungen im Gebrauch. Für ihr Verständnis dürften nach der ausführlichen Behandlung der Standardmittel dieser Gruppe einige Hinweise genügen. Verwendet werden noch die Ester der 2,4 D, und zwar Methyl-, Isopropyl-, Butyl- und Amylester als Ölemulsionen. Sie dringen auf Grund ihrer öligen Komponente besonders rasch in die Pflanze ein und sind daher wenig regenabhängig. Im allgemeinen ist ihre Wirkung stärker als die der Salze, außerdem ist auch mit einer Wirkung der dampfförmigen Phase zu rechnen, so daß sie meist außerhalb vom eigentlichen Kulturland Anwendung finden. Schäden an Spinat wurden bereits erwähnt. Mit Estern können auch Unhölzer vernichtet werden. Über die Säuberung verginsterten Weidelandes wurde berichtet. Färberginster und Caluna-Heide trieben aber wieder aus, und Schlehe, Heckenrose und *Ononis spinosa* wurden nur wenig geschädigt.

Auch die Amine der 2,4 D werden im Ausland gern verwendet, da sie in flüssiger Form vorliegen und in der Handhabung bequem sind.

Außer den 2,4-D-Präparaten sind aber in den letzten Jahren noch eine ganze Reihe anderer organischer Verbindungen zur selektiven Unkrautbekämpfung eingesetzt worden. Die Auswahl ist so groß, daß man an diese Palette neuer Möglichkeiten die größten Hoffnungen knüpft, macht sich doch Ripper von der englischen Pest Control (48) anheischig, in England während der nächsten 25 Jahre die Verunkrautung aller wichtigen Kulturen derart zurückzudrängen, daß sie praktisch bedeutungslos sein würde. Wenn man für unsere Verhältnisse auch nicht gleich zuversichtlich gestimmt sein wird, so können doch zweifellos auch für uns die neuen Herbizide in vielen Fällen eine große Hilfe bedeuten, falls sie in ausreichenden Mengen und zu tragbaren Preisen zur Verfügung gestellt

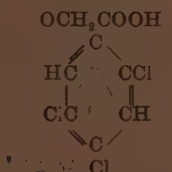
werden und die wissenschaftliche Bearbeitung auftauchender Fragen mit dem Angebot noch nicht erprobter Mittel Schritt halten kann.

Die 2-Methyl-4-Chlorphenoxyessigsäure, Methoxon (MCPA),



wird in Form ihres Natriumsalzes besonders viel in England, aber auch in Belgien, Holland und Österreich angewandt. Sie wirkt im allgemeinen milder als 2,4 D, bleibt allerdings länger im Boden erhalten. Die Benetzungsfähigkeit ist besonders gut. Methoxon vernichtet auch den so schwer zu fassenden Hohlzahn, *Lepidium draba, Scandix pecten veneris* (43). Da Überdosierungen sich bei diesem Präparat weniger gefährlich auswirken und unangenehme Nebenwirkungen seltener sind, scheint es die größten Aussichten zu haben, sich durchzusetzen. Nach Erfahrungen in den USA dürfte es auch in Flachskulturen brauchbar sein.

Die 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure (TCP oder 2,4,5 T)



und ihre Derivate sind wesentlich radikaler wirkende Herbizide. Sie werden in den USA besonders gegen holzige Unkrautpflanzen eingesetzt und auf Sportplätzen, Böschungen usw. viel verwendet. Rubus, Salix, Ginster werden vernichtet. Die Mittel sind teurer als 2,4 D, werden daher auch mit Ätzherbiziden (Ammoniumsulfamaten) zur Verbilligung vermischt. In Westdeutschland wird neuerdings ein diesen amerikanischen bush-killers entsprechendes Mittel von Bayer, Leverkusen, angeboten, das Tributon. Es ist auf der Basis von 2,4,5-T-Estern und 2,4-D-Estern aufgebaut und besonders zur Säuberung verbuschter Kahlschlagflächen bestimmt (20). Es zeigt gute Wirkung gegen die schlimmsten verdämmenden Unhölzer, wie Rubus- und Ribesarten, sowie gegen sich schnell ansamende Weichhölzer, wie Weide, Birke, Holunder, Faulbaum usw. Erfolgt neuer Austrieb aus der Wurzel, genügt eine Nachbehandlung zur restlosen Vernichtung. Zweifellos müssen unter unseren Verhältnissen noch weitere Erfahrungen mit derartigen Mitteln gesammelt werden, sie geben aber dem Forstmann in bestimmten Fällen die sehr erwünschte Möglichkeit der radikalen Unkraut- und Unholzvernichtung in kürzerer Zeit, nachhaltiger und billiger, als es durch Handarbeit möglich ist und ohne lang anhaltende Nachwirkung im Boden wie bei den Chloratmitteln. Vorsicht ist geboten bei der etwa beabsichtigten Freistellung von Koniferenjungpflanzen. Besonders Lärchen und Douglasien tragen Schaden davon, in geringerem Maße aber auch Fichten und Kiefern. Erst wenn die Bäume übermannshoch sind, kann unter sorgfältiger Schonung der Spitzentriebe, die sonst mit starken Verkrümmungen und Bräunungen antworten, gearbeitet werden. Noch empfindlicher sind die Nutzlaubhölzer, bei denen allerdings gewisse Unterschiede in der Widerstandsfähigkeit vorhanden zu sein scheinen. Nicht zu bekämpfen sind Farne, insbesondere der Adlerfarn. Nach anfänglicher starker Krümmung wachsen die Wedel wieder durch. Doch scheint die Sporenbildung beeinträchtigt zu sein.

Ein weiteres selektives Mittel auf Wuchsstoffbasis steht im Isopropylphenylcarbamat (IPC) zur Verfügung, das in gewissem Sinne als Ergänzung zu den bisher genannten Mitteln anzusehen ist. Wirkten jene gegen dicotyle Unkräuter, so vernichtet IPC Monocotyle und schont die Dicotylen. Es wird in erster Linie durch die Wurzeln aufgenommen. Gegen Quecken und Flughafer soll es vor der Saat in Aufwandmengen von 5 bis 10 kg/ha gegeben werden. Man rechnet, daß es in zwei Wochen bis zwei Monaten, je nach den Boden- und Klimaverhältnissen, wieder inaktiviert ist. Das Mittel scheint in der Praxis noch wenig Eingang gefunden zu haben und hat wohl auch nur für Sonderfälle Bedeutung. Ähnliche Wirkung wird dem Maleinsäurehydrazid zugeschrieben.

Zusammenfassend ist über die chemischen Mittel, die heute zur Unkrautbekämpfung herangezogen werden können, zu sagen: Als total wirkende Mittel haben wir in erster Linie das Natriumchlorat und einige auf gleicher Grundlage beruhende anerkannte Handelsmittel. Die in den USA verwendete Trichloressigsäure wäre für uns in Sonderfällen, in denen Chlorat nicht verwendet werden kann (brandgefährdete Stellen, wie Holz- oder Benzinlagerplätze usw.), wichtig. Weiterer Bedarf dürfte auf diesem Sektor kaum vorhanden sei. Dagegen sind die selektiven Herbizide noch durchaus ausbaufähig. Die früher üblichen Schwermetallverbindungen (Eisen-, Kupferpräparate) sind im allgemeinen durch neuere Mittel überholt. Brauchbar gegen Samenunkräuter im Getreide und zur Anwendung in Saatkämpen im Forst sind vor allem die Dinitromittel, aber auch Präparate auf Basis synthetischer Wuchsstoffe, insbesondere 2,4-D-Mittel. Diese sind dann vorzuziehen, wenn Wurzelunkräuter, besonders Disteln, miterfaßt werden sollen. Erwünscht sind selektive Herbizide zur Säuberung von Spezialkulturen, deren Verunkrautung besonders schwer zu beheben ist. Im Auslande und zum Teil auch in Westdeutschland werden für diese Zwecke verwendet: Dinitrobutylphenol in Erbsen, Mineralöle in Möhren und anderen Umbelliferen, Isopropylphenylcarbamat gegen grasartige Unkräuter, Methoxon gelegentlich in Flachs und Zwiebeln. Für den Forst kämen auch schärfer wirkende Mittel auf 2,4,5-T-Basis gegen Unhölzer in Frage, in der Art der amerikanischen bush-killers.

Die im In- und Auslande bisher gesammelten Erfahrungen mit chemischen Unkrautbekämpfungsmitteln zeigen, daß wir mit einem oder wenigen Präparaten nicht auskommen werden, daß wir auch in den neuesten Herbiziden auf Grundlage synthetischer Wuchsstoffe keine Allheilmittel vor uns haben, sondern, der Vielseitigkeit unserer landwirtschaftlichen, gärtnerischen und forstlichen Kulturen und den mannigfaltigen Boden- und Klimaverhältnissen entsprechend, verschiedenartige chemische

Unkrautmittel benötigen werden. Alle diese Mittel haben aber ihre Grenzen und machen Pflege- und Hackarbeiten keineswegs überflüssig, können uns aber im Zuge der Mechanisierung unserer Land- und Forstwirtschft von großem Nutzen sein.

Literatur:

1. Anonym: Neuer Unkrautvertilger in den USA. Chemische Technik 3, 1951, 89.
2. Anonym: Vorsicht beim Gebrauch des Unkrautbekämpfungsmittels 2,4 D. Neue Berliner Gärtnerbörse 3, 18. 5. 1949 (nach Gard. Chronicle 1948/5606/200).
3. Ann. Jard. bot Madrid 8, 1947, 89—130.
4. Blaszyk, P.: Unkrautbekämpfung im Flachs. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 2, 1950, 140.
5. Böttcher: Die Wirkung von U 46 auf die Bienen. Mitteil. BZA Berlin-Dahlem, Heft 74, 1952, 127.
6. Brown, J. G.: 2,4 D Effects can persist in Plant Tissues. Phytopath. 40, 1950, 1154.
*7. Crafts, A. S.: Toxicity of 2,4 D in California Soils. Hilgardia 19, 1949, 141.
8. Dame: Getreideschäden durch unsachgemäße Anwendung von Unkrautmitteln auf Hormonbasis. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 2, 1950, 92.
9. Duggen, H.: Unkrautbekämpfung bei Möhren. Gartenwelt 51, 1951, 258.
10. Eames, A. J.: Leaf Ontogeny and Treatments with 2,4 D. American Journ. Bot. 38, 1951, 777.
11. Fischer: Erfahrungen bei der Bekämpfung des Sumpfschachtelhalms (Duwock). Gesunde Pflanze. 3, 1951, 153.
12. Flieg, O.: Über das Verhalten von 2,4 D im Boden hinsichtlich mikrobieller Wirkungen, Beweglichkeit und Abbau. Mitteil. BZA Berlin-Dahlem, 1952, Heft 74, 133.
13. Frohberger, E.: Zur Wirkung der 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure auf Gewebe und Stoffwechsel der Pflanzen. Höfchen-Briefe 4, 1951, 236.
14. Fürst, F.: Chemische Pflanzengifte als Unkrautvertilgungsmittel. Prakt. Bl. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz 13, 1935/36, 1.
15. Garber, R. H. et al.: The Selective Action of Pentachlorphenoxyacetic Acid against Streptomyces scabies (Thaxt.) Waksman & Henrici in Culture Media. Phytopath. 41, 1951, 991.
16. Hanf, M.: Bekämpfung von Ginster (*Sarothamnus scoparius*) auf Weiden mit wuchsstoffhaltigen Unkrautbekämpfungsmitteln. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 4, 1952, 55.
17. Hanf, M.: Symptome der Schädigungen durch 2,4-D-Mittel, Mitteil. BZA Berlin-Dahlem, 1951, Heft 70, 36.
18. Hanf, M.: Keimung von Unkräutern und Kulturpflanzen nach Behandlung des Bodens mit 2,4-D-Mitteln. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 2, 1950, 34.
19. Heinrich, F.: Bedeutet die Anwendung chlorathaltiger Unkrautmittel eine Waldbrandgefahr? Forstarchiv 16, 1940.
20. Hesmer, H.: Die Bekämpfung von Unhölzern und Unkräutern im Forstbetrieb mit dem Wuchsstoffpräparat Tributon. Höfchen-Briefe 5, 1952, 1.
21. Hiltner, L.: Über die Anwendung des Karbolineums im Obst- und Weinbau und in der Landwirtschaft. Prakt. Bl. Pflanzenb. u. Pflanzenschutz 6, 1908, 49.
22. Hochapfel, H.: Ein Fall von Fahnenrispigkeit bei Hafer nach Anwendung von wuchsstoffhaltigen Unkrautbekämpfungsmitteln. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 2, 1950, 58.
23. Holz, W.: Unkrautbekämpfung in Spezialkulturen (Flachs, Erbsen, Möhren und Zwiebeln). Unkrautbekämpfung, hrsg. Bundesmin. Ernährung, Land und Forst, Ref. Pflanzenschutz, 1952, S. 33.
24. Holz, W.: Versuche mit synthetischen Wuchsstoffen zur Unkrautbekämpfung. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 1, 1949, 58.
25. Holz, W.: Erfahrungen mit Hormonen bei der Unkrautbekämpfung im Getreide. Gesunde Pflanze. 2, 1950, 30.
26. Hsia et al: Effect of 2,4 D on Seedling Blight of Wheat caused by Helminthosporium. Phytopath. 41, 1951, 1011.
27. Ibrahim, I. A.: Effect of 2,4 D on Stem-Rust Development in Oats. Phytopath. 41, 1951, 951.
*28. Jägerstahl, G.: Försök med dinitrobutylfenol som ogräsbekämpningsmedel. Växtodling 4, 1949, 39.
29. Kersting, F.: Versuche über die Unkrautbekämpfung in Forstbaumschulen. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 3, 1951, 65.
30. Könnecke, G., u. Zschoke, M.: Alte und neue Verfahren der Unkrautbekämpfung. Die deutsche Landwirtschaft 3, 1952, 59.
31. Koltermann: Spritzschäden durch Hormonmittel im Hafer? Gesunde Pflanze. 2, 1950, 259.
32. Korsmo, E.: Unkräuter im Ackerbau der Neuzeit. Berlin 1930, Springer, S. 542.
33. Liman, H. K.: Die Unkrautbekämpfung im Gartenbau unter besonderer Berücksichtigung chemischer Methoden. Leistungssteigerung im Gartenbau, Heft 4 wiss. Reihe, Wiesbaden 1942, Bechtold & Co.
34. Linser, H.: Keimversuche mit Adsorptionsschutz der Samen in 2,4-D-behandeltem Boden. Pflanzenschutzberichte, Wien, VIII, 1952, 65.
35. Linser, H., u. Primost, E.: Über die Verwendbarkeit von Holzfässern bei der hormonalen Unkrautbekämpfung im Hinblick auf mögliche Schädigungen durch andersartigen Gebrauch der gleichen Arbeitsgeräte bei dikotylen Kulturpflanzen. Pflanzenschutzberichte, Wien, VI, 1951, 161.
36. Martell, P.: Die Kleeseide und ihre Bekämpfung. Die kranke Pflanze 12, 1935, 116.
37. Meyer-Herrmann, K.: Die Bekämpfung des Huflattichs und anderer Wurzelunkräuter mit chemischen Mitteln. Dtsch. Landw. Presse 59, 1932, 503.
*38. Middleton, J. T. et al: Viruslike Leaf Malformation of Spinach, induced by 2,4 Dichlorphenoxyacetic Acid. Phytopath. 41, 1951, 941.
39. Peturson, B.: Effect of Growth-Promoting Substances on the Germination of Urediospores of Crown Rust. Phytopath. 41, 1951, 1039.
40. Primost, E.: Zur Anwendung des Konzentratsprühverfahrens mit Dicopur (2,4 D) bei Hafer. Pflanzenschutzberichte, Wien, VIII, 1952, 44.
41. Rademacher, B.: Neuartige Unkrautbekämpfungsmittel auf Wuchsstoffgrundlage. Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 55, 1948, 201.
42. Rademacher, B.: Der heutige Stand der Unkrautbekämpfung mit chemischen Mitteln. Unkrautbekämpfung, hrsg. Bundesmin. Ernährung, Land und Forst, Ref. Pflanzenschutz, 1952, S. 10.
43. Rademacher, B.: Der derzeitige Stand der Forschung über die Anwendung von Wuchsstoffen als Herbizide. Mitteil. BZA Berlin-Dahlem, 1951, Heft 70, 33.
44. Rademacher, B., u. Flock, A.: Untersuchungen über die Anwendung von Kalkstickstoff und Feinkainit gegen die Ackerunkräuter der Lehm- und Sandböden. Z. Acker- und Pflanzenbau 94, 1951, 1.
45. Reinhold, J.: Jahresberichte der Versuchsfelder Großbeeren. Landw. Jahrb. 1929, S. 80.
*46. Rhodes, A. et al: Nature 160, 1947, 825.
47. Richter, W.: Zur Bekämpfung von Grünlandunkräutern, mit U 46. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 2, 1950, 22.
48. Ripper, W.: Der Pflanzenschutz in Großbritannien und im Britischen Weltreich. Pflanzenschutzberichte, Wien, VI, 1951, 1.
49. Scheibe, K.: Spritzbrühebedarf bei der Unkrautbekämpfung. Gesunde Pflanz. 2, 1950, 82.
50. Schönbrunner, J.: Selektive Unkrautbekämpfung unter besonderer Berücksichtigung der Hormonderivate. Pflanzenschutzberichte, Wien, IV, 1950, 65.
51. Sorauer, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten 6, Teil 2, S. 219.
52. Stapp, C. u. Freter, R.: Untersuchungen über die Wirkung von 2,4 D im Boden. 1. Mitteil. über eine verbesserte Nachweismethode und orientierende Versuche über die Haltbarkeit des Wuchsstoffes im Boden. Phytopath. Z. 18, 1952, 25.
53. Tilemans, E.: La lutte chimique contre les mauvaises herbes. Parasitica, VI, 1950, 63.
54. Trappmann, W.: Konzentration für 2,4-D-Mittel. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzdienstes (Braunschweig) 2, 1950, 45.
55. Warren, J. R. et al: Dominance of an Actinomycete in a Soil Microflora after 2,4 D Treatment of Plants. Phytopath. 41, 1951, 1037.

* = nur im Referat zugänglich.

Pflanzenschutzmeldedienst

Das Auftreten der wichtigsten Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen im Bereich der DDR im Juli 1952

Der **J u l i** war, abgesehen von der sehr warmen Witterung in der ersten Dekade in Mecklenburg und im Norden Brandenburgs, k ü h l und in Sachsen und Thüringen übernormal w a r m. Die Niederschlagsmenge war u n t e r n o r m a l und erreichte vielfach nicht 50 Prozent des normalen Monatsmittels.

Die Auswirkungen der ungewöhnlichen M a i f r ö s t e des Jahres kamen durch stellenweise größere Ernteausfälle bei Gemüse und Obst, besonders bei Süßkirschen in den Höhenlagen, zum Ausdruck.

Erhebliche D ü r r e s c h ä d e n an Getreide, Kartoffeln und Futterpflanzen wurden vielfach vor allem aus Brandenburg und Sachsen gemeldet.

Starke Verunkrautung durch A c k e r d i s t e l *(Cirsium arvense)* und M e l d e *(Atriplex* und *Chenopodium sp.)* wurde stellenweise in Brandenburg beobachtet.

Erhebliches Auftreten der E r d r a u p e n *(Agrotis segetum* u. a.) an Rüben wurde in Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen und vereinzelt in Thüringen festgestellt. Die Bekämpfung mit Wofatox, Kalkarsen und Cyronal war erfolgreich.

D r a h t w ü r m e r *(Elateriden*-Larven) schädigten stark an Kartoffeln und Rüben in Mecklenburg, Sachsen-Anhalt und Sachsen (in Sachsen auch an Getreide).

E n g e r l i n g e *(Melolontha* - Larven) verursachten an Hackfrüchten erhebliche Schäden in fast allen Kreisen Mecklenburgs, stellenweise in Sachsen-Anhalt und vereinzelt in Sachsen und Thüringen.

E r d f l ö h e *(Halticinae)* schädigten in Sachsen und Thüringen vereinzelt stark an Gemüsepflanzen.

B l a t t l a u s b e f a l l *(Aphidae)* war in den Ländern sehr verbreitet.

Erhebliche und verbreitete Schäden durch S p e r l i n g e *(Passer domesticus* und *P. montanus)* wurden aus Mecklenburg (an Sommergetreide in fast allen Kreisen) und stellenweise aus Sachsen und Thüringen gemeldet. In Thüringen wurden etwa 30 000 Altsperlinge und über 12 000 Eier vernichtet.

Stellenweise erhebliche Schäden durch K r ä h e n *(Corvus sp.)* und E l s t e r n *(Pica pica)* wurden in Sachsen beobachtet. Das Auslegen von Gifteiern hatte sich im Kreise Ölsnitz gut bewährt.

S c h w a r z w i l d *(Sus scrofa)* verursachte weiterhin verheerende Schäden an allen Kulturpflanzen, besonders an Kartoffeln, in Mecklenburg, Sachsen-Anhalt und Thüringen. Der Einsatz von Jagdkommandos war vielfach unbefriedigend bzw. ohne Erfolg. In den Herbstmonaten ist mit weiterer Zunahme der Schäden zu rechnen.

H a s e n s c h ä d e n *(Lepus europaeus)* waren verbreitet an Gemüse- und Futterpflanzen in Sachsen-Anhalt.

Der Umfang der H a m s t e r s c h ä d e n *(Cricetus cricetus)* nahm in Sachsen-Anhalt weiter zu. Stellenweise sind die Ernteverluste katastrophal geworden, obgleich die Zahl der gefangenen Tiere jetzt bedeutend höher ist als zur gleichen Zeit im Vorjahr.

W ü h l m a u s *(Arvicola terrestris)* schädigte stellenweise stark an Hackfrüchten und im Obstbau in Sachsen-Anhalt und Sachsen.

Eine weitere Zunahme der F e l d m ä u s e *(Microtus arvalis)* wurde in allen Ländern der DDR beobachtet.

G e r s t e n f l u g b r a n d *(Ustilago hordei)* trat verbreitet und stellenweise stark auf in Sachsen-Anhalt und vereinzelt in Brandenburg, Sachsen und Thüringen.

W e i z e n f l u g b r a n d *(Ustilago tritici)* war verbreitet in Mecklenburg und vereinzelt auch in Sachsen.

W e i z e n s t e i n b r a n d *(Tilletia tritici)* trat verbreitet auf in Brandenburg und Sachsen (der Befall war jedoch meist unbedeutend) und vielfach stark in Mecklenburg und Sachsen-Anhalt.

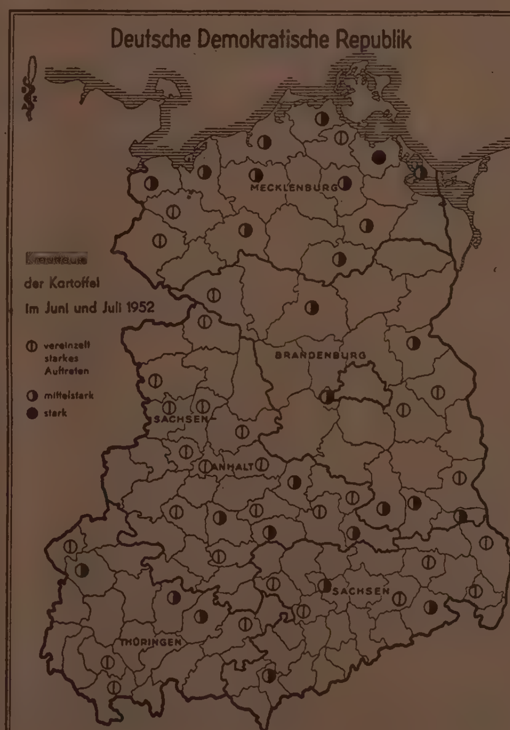
Stellenweise stärkeres Auftreten von H a f e r f l u g b r a n d *(Ustilago avenae)* wurde aus Brandenburg, Mecklenburg und Sachsen gemeldet.

F u ß k r a n k h e i t e n an R o g g e n und W e i z e n *(Ophiobolus graminis* und *Cercosporella herpotrichoides)* traten stärker auf in Mecklenburg und vereinzelt in Brandenburg, Sachsen und Thüringen.

G e t r e i d e m e h l t a u *(Erysiphe graminis)* trat vereinzelt stark an Sommergerste in Sachsen-Anhalt auf.

M u t t e r k o r n *(Claviceps purpurea)* war verbreitet in Mecklenburg und stellenweise in Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen. Die Befallsstärke war jedoch meist unbedeutend.

S c h w a r z b e i n i g k e i t an Kartoffeln *(Bacillus phytophthorus)* trat in der DDR nur vereinzelt stark auf.



Karte 1

Die Verbreitung der Krautfäule an Kartoffeln (*Phytophthora infestans*) in den Monaten Juni und Juli ist aus der Karte I zu ersehen.

Wurzeltöter (*Rhizoctonia solani*) trat stellenweise stark in Mecklenburg auf.

Das Auftreten von Viruskrankheiten in den Monaten Juni und Juli zeigt die Karte II. (Die Meldungen aus Sachsen-Anhalt sind unvollständig.)

Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis*) schädigten stellenweise in Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Thüringen.

Vereinzelt starkes Auftreten von Rübenwurzelbrand (*Pythium debaryanum, Phoma betae* und *Aphanomyces laevis*) wurde in Sachsen-Anhalt und Sachsen beobachtet.

Vergilbungskrankheit der Rüben trat stellenweise stark in Mecklenburg und weiter zunehmend in Sachsen-Anhalt auf.

Rübenfliege (*Pegomyia hyoscyami*) schädigte stellenweise stark in Brandenburg.

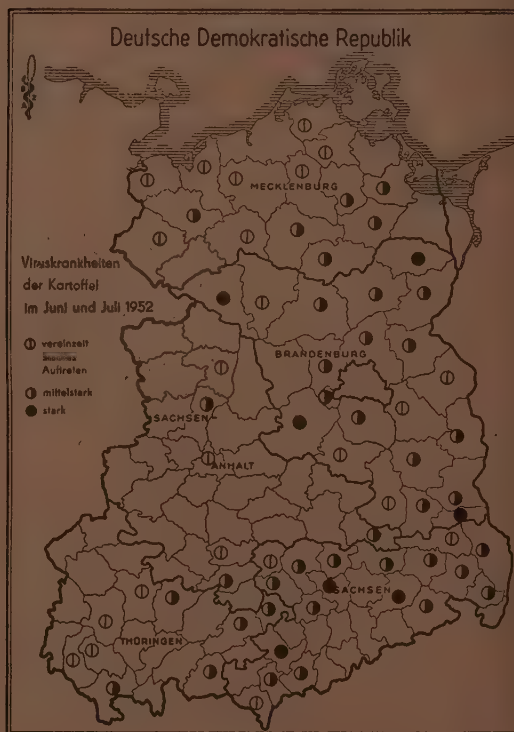
Derbrüßler (*Bothynoderes punctiventris*) trat nur in Einzelfällen stark in Sachsen-Anhalt auf.

Rübenaaskäfer (*Blitophaga sp.*) kamen vereinzelt zum Vorschein und wurden erfolgreich mit modernen Kontaktmitteln bekämpft.

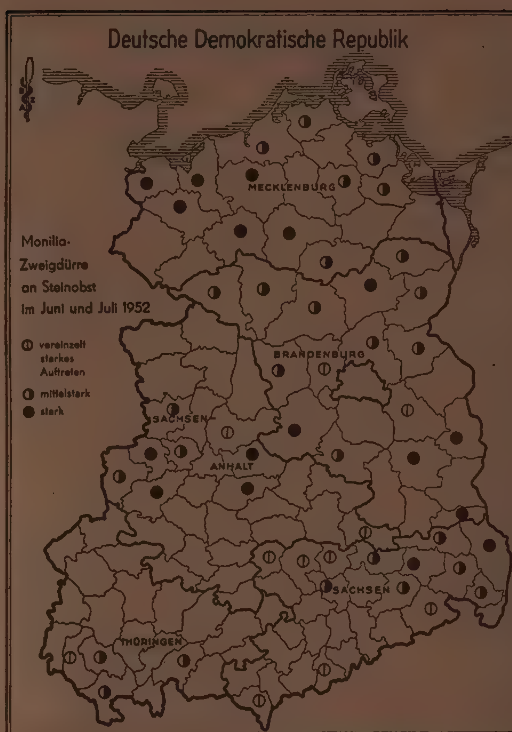
Luzernegallmücke (*Perrisia ignorata*) schädigte vereinzelt stark in Brandenburg und Sachsen-Anhalt.

Stellenweise stärkere Schäden durch Luzerneblattnager (*Phytonomus variabilis*) wurden in Brandenburg, Mecklenburg und Thüringen beobachtet.

Kohlhernie (*Plasmodiophora brassicae*) trat verbreitet und z. T. stärker auf an Kohl in Brandenburg und vereinzelt stark in Mecklenburg und Thüringen.



Karte 2



Karte 3

Erbsenwickler (*Grapholita nigricana*) schädigte stellenweise stark in Mecklenburg und Sachsen-Anhalt und vereinzelt in Sachsen und Thüringen.

Verbreitetes Auftreten von Kohlweißlingsraupen (*Pieris sp.*) wurde aus allen Ländern der DDR mit Ausnahme von Sachsen-Anhalt gemeldet. Der Befall war jedoch nur vereinzelt stark. Die Bekämpfung mit Gesarol und Wofatox zeigte gute Erfolge.

Möhrenfliege (*Psila rosae*) schädigte in der DDR nur vereinzelt stark.

Vereinzelt starke Schäden durch Kohlfliegen (*Chortophila brassicae* und *Ch. floralis*) traten in Brandenburg auf.

Zwiebelfliege (*Hylemyia antiqua*) schädigte stellenweise erheblich in Brandenburg und Mecklenburg. Auch in Sachsen-Anhalt waren die Schäden sehr verbreitet.

Kohldrehherzmücke (*Contarinia torquens*) trat vereinzelt stark in Sachsen-Anhalt auf.

Blattrandkäfer (*Sitona sp.*) schädigten stellenweise stark in fast allen Kreisen Sachsen-Anhalts und vereinzelt in Sachsen.

Möhrenblattfloh (*Trioza viridula*) trat vereinzelt stark in Sachsen und Thüringen auf.

Kohlschotenrüßler (*Ceuthorrhynchus assimilis*) schädigte vereinzelt stark an Raps in Sachsen.

Schorf an Kernobst (*Fusicladium dendriticum*) war verbreitet in Brandenburg und Sachsen, stellenweise in Mecklenburg und vereinzelt in Thüringen.

Das Auftreten von Monilia-Spitzendürre an Steinobst (*Sclerotinia [Monilia] cinerea*), vor allem an Kirschen, in den Monaten Juni und Juli, zeigt die Karte III.

Fleischfleckenkrankheit an Steinobst *(Polystigma rubrum)* war stellenweise stark in Brandenburg und Sachsen verbreitet.

Apfelwickler *(Laspeyresia pomonella)* schädigte stark in Brandenburg, Sachsen und Thüringen.

Kirschfruchtfliege *(Rhagoletis cerasi)* trat stellenweise stark in Brandenburg auf.

Blutlaus *(Eriosoma lanigerum)* war stellenweise stark in Brandenburg, Sachsen-Anhalt und vereinzelt in Sachsen und Thüringen verbreitet.

Stärkerer Befall der Speicher durch Kornkäfer *(Calandra granaria)*, wurde aus Brandenburg und Sachsen-Anhalt gemeldet.

Forstgehölze

Folgende Krankheiten und Schädlinge traten an Forstgehölzen im Berichtsmonat in der DDR stark auf:

Kiefernschütte *(Lophodermium pinastri)* in Brandenburg (Kr. Westprignitz) und Sachsen (Kr. Hoyerswerda).

Eichenmehltau *(Microsphaera quercina)* in Brandenburg (Krs. Templin und Fürstenwalde), Mecklenburg (Krs. Rostock, Güstrow und Parchim), Sachsen-Anhalt (Saalkreis), Sachsen (Krs. Pirna und Hoyerswerda) und Thüringen (Kr. Heiligenstadt).

Douglasienwollaus *(Gilletteela cooleyi)* in Brandenburg (Krs. Westhavelland und Templin), Mecklenburg (Kr. Güstrow) und Sachsen-Anhalt (Kr. Burg).

Lärchenminiermotte *(Coleophora laricella)* in Mecklenburg (Kr. Güstrow).

Kiefernspanner *(Bupalus piniarius)* in Brandenburg (Kr. Westhavelland) und Mecklenburg (Kr. Parchim).

Kiefernprozessionsspinner *(Thaumetopoea processionea)* in Brandenburg (Kr. Luckau).

Goldafter *(Nygmia phaeorrhoea)* in Sachsen-Anhalt (Kr. Liebenwerda) und Sachsen (Kr. Hoyerswerda).

Eschenzwieselmotte *(Prays curtisellus)* in Sachsen-Anhalt (Kr. Sangerhausen).

Kleine Fichtenblattwespe *(Lygaeonematus abietinus)* in Sachsen (Krs. Oschatz und Döbeln).

Maikäferengerlinge *(Melolontha melolontha* und *M. hippocastani)* in Brandenburg (Krs. Templin, Angermünde und Luckau), Mecklenburg (Krs. Güstrow und Grimma), Sachsen-Anhalt (Kr. Wolmirstedt) und Thüringen (Krs. Nordhausen, Mühlhausen, Sondershausen, Weimar, Meiningen, Saalfeld und Hildburghausen).

Großer brauner Rüsselkäfer *(Hylobius abietis)* in Sachsen-Anhalt (Krs. Quedlinburg und Sangerhausen).

Kaninchen *(Oryctolagus cuniculus)* in Brandenburg (Krs. Templin und Cottbus), Mecklenburg (Kr. Parchim) und Sachsen-Anhalt (Kr. Köthen).

Hase *(Lepus europaeus)* in Brandenburg (Krs. Fürstenwalde und Seelow), Mecklenburg (Krs. Waren und Grimma) und Sachsen-Anhalt (Krs. Quedlinburg, Zerbst, Liebenwerda und Genthin).

Mäuse (langschwänzige, ohne nähere Angabe) in Mecklenburg (Kr. Parchim) und Thüringen (Kr. Heiligenstadt).

Mäuse (kurzschwänzige, ohne nähere Angabe) in Mecklenburg (Kr. Parchim), Sachsen-Anhalt (Kr. Liebenwerda) und Thüringen (Kr. Heiligenstadt).

Schwarzwild *(Sus scrofa)* in Brandenburg (Kr. Lübben) und Sachsen-Anhalt (Kr. Bitterfeld).

M. Klemm

Besprechungen aus der Literatur

Milbrath, J. A., **The mora virus disease of sweet little cherry.** Phytopathology 42, 1952, 7, 347—348.

In Nordamerika wurde 1949 in einem Obstquartier bei Salem im Staate Oregon eine anomal späte Fruchtreife an Süßkirschen der Sorte „Napoleon“ (Royal Ann) beobachtet. Gegenüber den angrenzenden Bäumen der gleichen Sorte zeigten vier Bäume eine Verzögerung in der Fruchtreife um sechs Wochen. Vor einigen Jahren waren Pfropfungen mit Zweigen einer pollenspendenden Sorte durchgeführt worden. Untersuchungen an Okulationen von erkrankten auf gesunde Süßkirschen der Sorten „Napoleon“ und „Bing“ zeigten, daß die Übertragung auf diesem Wege möglich ist, und gaben zu dem Schluß Veranlassung, daß es sich um eine Viruskrankheit handelt. Das Abweichen des Wachstums und der Reife der Früchte von der üblichen Erntezeit erinnert an die Symptome der „western X little cherry“. Die beschriebene Krankheit unterscheidet sich jedoch insofern von der letzteren, als die Fruchtreife stark verzögert wird, die Früchte aber später normale Größe und Reife erreichen können. Die beobachteten, beim „western X little cherry“ nicht auftretenden Blattsymptome zeigen, daß eine andere Erkrankung vorliegen muß.

Der Verfasser beschreibt die Symptome wie folgt: Die Blätter waren im Gegensatz zu den tiefgrün gefärbten Blättern der angrenzenden gesunden Bäume gelblich-grün verfärbt und zeigten eine chlorotische Marmorierung. An mehreren infizierten Zweigen machte sich eine Störung des Terminalwachstums bemerkbar, die Blätter blieben kleiner, waren aufwärts gerichtet und eingerollt. Zur üblichen Erntezeit waren die Früchte an den erkrankten Bäumen noch klein und unreif, entwickelten sich aber später, bis sie nahezu normal in Größe und Farbe waren. Einige Früchte zeigten eine spitze Form und waren verunstaltet. Die gepropften Zweige bildeten Früchte mit aufgerauhter Oberfläche.

Das Schadbild ist für keine andere bisher an Steinobst dargestellte Viruskrankheit zutreffend. Die beschriebene Viruskrankheit scheint an Süßkirschen von ernsthaftem Einfluß zu sein, ist jedoch zur Zeit nur von begrenzter Ausdehnung.

Ramson

Sill, W. H., Walker, Jr. and J. C., **A virus inhibitor in cucumber in relation to mosaic resistance.** Phytopathology **42**, 1952, 7, 349—352.

Unter Verwendung der Testpflanze *Vigna sinensis* Savi. ergaben Preßsaftabreibungen aus mit „cucumber virus 1“ infizierten Gurkenpflanzen wenig oder keine Lokalläsionen, während Preßsaft in gleicher Weise infizierter Tabakpflanzen eine große Zahl Läsionen je Blatt ergab (3 : 93). Das Ergebnis zeigt, daß entweder die Viruskonzentration in den infizierten Gurkenpflanzen kleiner war oder ein Hemmstoff im Preßsaft der Gurken vorhanden sein mußte. Preßsäfte gesunder Gurkenpflanzen von drei empfänglichen und drei resistenten Sorten wurden untersucht. Der Hemmstoff war in allen Pflanzen vorhanden, womit bewiesen ist, daß keine Korrelation zwischen Mosaikresistenz und dem Grad der Hemmkraft besteht.

Zur Bestimmung der Verteilung der hemmenden Substanzen in der Pflanze wurden Preßsäfte ein-

zelner Pflanzenteile geprüft. Mit Ausnahme der Blumenkrone war der Hemmstoff in allen Pflanzengeweben vorhanden, wenn auch in Stengeln, Wurzeln und Früchten weniger wirksam als in Blättern, Keimblättern, Samen und ganzen Blüten. Aus gelben Flächen infizierter Pflanzen hergestellte Preßsäfte ergaben im Vergleich zu Preßsäften aus grünen Blatteilen im Durchschnitt von sechs Prüfungen 181 : 1,5 Lokalläsionen. Die gleiche Relation trat bei Verwendung von gelben und grünen Oberflächengeweben infizierter Früchte zutage (222 : 13). Verwendete man Preßsäfte aus ganzen marmorierten Blättern, wurde die Wirkung zurückgesetzt, da dann die in den grünen Teilen vorhandenen Hemmstoffe wirksam wurden. — Es besteht eine umgekehrte Korrelation zwischen der Summe des chlorotischen Gewebes und der Resistenz der Sorte gegenüber schädlichen Wirkungen durch das Virus. Als Arbeitshypothese wurde aufgestellt, daß der Hemmstoff eine Wirkung auf die Virusvermehrung oder auf die krankhafte Veränderung der Gurkenpflanze haben muß. In gesunden Pflanzen ist der Hemmstoff bei resistenten wie bei empfänglichen Sorten reichlich vorhanden. Infizierte Gurkenpflanzen enthalten dagegen in empfänglichen Sorten weniger Hemmstoff und mehr meßbares Virus.

Prüfung anderer Pflanzen ergab, daß Spinat und Wassermelone in ihrer Hemmwirkung der Gurke nahe standen, während *Vigna sinensis*, Tomate, Tabak, Kürbis, Turbankürbis und Bisammelone weitaus schwächer reagierten. Ramson

Gesunde Pflanze, Jahrgang 4, Heft 9, September 1952.

Aus dem Inhalt:

L e i b , Pflanzenschutz und landwirtschaftliche Praxis — Mit Rezepten allein kommen wir nicht weiter.

E n d r i g k e i t , Neue Verfahren zur Insektenbekämpfung im Gemüsebau.

S p r e n g , Maikäferbekämpfung 1951 in der Schweiz.

F r a n s e n , Wageningen, Starrflugzeuge zur Schädlingsbekämpfung. Schl.

S c h n e i d e r , Dr. Alfred, **Anleitung zur Abschätzung von Hagelschäden.** Deutscher Bauernverlag, Berlin 1952, 79 Seiten, Preis 1,50 DM.

Dem Verfasser ist die neue Anleitung recht gut gelungen. Obwohl eine ganze Menge von Anleitungen zur Hagelschätzung im Laufe der Jahre erschienen sind, macht es sich doch immer wieder notwendig, auf Grund neuer Erfahrungen und Forschungsergebnisse die Anleitungen den veränderten Verhältnissen anzupassen. Aus der vorliegenden Broschüre gewinnt man den Eindruck, daß der Verfasser die theoretischen Grundlagen und die praktischen Erfahrungen in gleicher Weise beherrscht. Entsprechend den Gegebenheiten im Gebiet der DDR wurden vor allem die Verhältnisse beim Getreide behandelt.

Besonders die Abschnitte: „Die Hagelschadenwirkung unter Berücksichtigung der verschiedenen Wachstumszeiten“ (S. 11—15) und „Die Technik der Hagelschadenschätzung“ verdienen wegen ihrer klaren und sachlichen Darstellung Beachtung. Die Tabellen über die Schadenshöhe bei der Reife und die Erläuterungen dafür sind jedem Schätzer zur eingehenden Lektüre zu empfehlen, desgl. die Abschnitte „Behandlung der Hagelschäden um die Ersatzgrenze“ (S. 49). Beherzigenswert besonders für den Anfänger auch der Schluß: „Die Aufgaben des Schätzers“ (S. 77).

Alles in allem stellt die vorliegende Anleitung eine wesentliche und erfreuliche Bereicherung der umfangreichen Literatur der Hagelschadenschätzung dar und ist den Hagelversicherungsgesellschaften und ihrem Schätzerstab nur zu empfehlen. Schl.

W a g n e r , K., **Was ist heute im Garten zu tun?** Dauerkalender für den Gartenfreund. Gartenverlag GmbH., Berlin-Kleinmachnow, 1950, 236 S. mit vielen Strichzeichnungen, Preis 7,80 DM.

In dem vorliegenden Dauerkalender sind die Gartenarbeiten auf einzelne Kalendertage des Jahres verteilt und lebendig geschildert. Sie umfassen Arbeiten im Obst-, Gemüse- und Ziergarten vor allem der Kleinsiedler. Leider blieben bei der Erörterung der Bekämpfungsmaßnahmen gegen Krankheiten und Schädlinge die vom deutschen Pflanzenschutz anerkannten Mittel, die modernen Kontaktgifte sowie einige wichtige Schädlinge, wie z. B. Kohl- und Zwiebelfliege, Maulwurfsgrille usw., unberücksichtigt. Eine größere Schrift für das Register wäre im Interesse des Lesers bei der nächsten Auflage zu begrüßen. M. Klemm

Personalnachrichten

Zu Mitgliedern der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften wurden ernannt:

Prof. Dr. Alfred H e y , Direktor der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin.

Prof. Dr. Maximilian K l i n k o w s k i , Direktor des Institutes für Phytopathologie, Aschersleben, der Biologischen Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften.

Berichtigung

In dem Aufsatz von F e u c h t : „Zur Bekämpfung der Weißen Fliege“ in Nr. 8, 52 des Nachrichtenblattes, S. 146, muß es in der zweiten Spalte auf Zeile 3 von oben heißen:

F u c h s i e n p f l a n z e n (nicht Primelpflanzen!).

Notiz

Nachtrag zum Pflanzenschutzmittelverzeichnis der Biologischen Zentralanstalt Berlin, Ausgabe Mai 1952

E. Mittel gegen Wildverbiß und Vogelfraß (Seite 9):

F r a l e y 7 0 5 W i l d a b w e h r m i t t e l im Obst- und Gartenbau (nicht Forst) ist wie folgt anerkannt worden: Zum Anstrich für Holzgewächse, aber nicht zum Gebrauch in belappten Umfriedungen.

L e p i t - S p e r l i n g s w e i z e n gehört nicht, wie angegeben, in die Gift-Abt. 1, sondern in die Gift-Abt. 2.

Herausgeber: Biologische Zentralanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin. — Verlag: Deutscher Bauernverlag — Buch- und Zeitschriftenverlag — Berlin NW 7, Reinhardtstr. 14. Postscheckkonto Berlin 439 20. — Schriftleitung: Prof. Dr. Schlumberger, Kleinmachnow, Post Stahnsdorf bei Berlin, Zehlendorfer Damm 52. — Erscheint monatlich einmal. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— DM, Vierteljahresabonnement 6,— DM einschl. Zustellgebühr: — In Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Anzeigenverwaltung: Deutscher Bauernverlag, Berlin C 2, Am Zeughaus 1—2, Fernsprecher: 52 04 41. — Veröffentlicht unter Lizenz-Nr. 1102 des Amtes für Literatur und Verlagswesen der DDR. — Druck: (87/2) Berliner Druckhaus Linienstraße, Berlin N 4.